

# PENGARUH "RUMBLE STRIPS" TERHADAP PERILAKU PENGEMUDI DI PERLINTASAN KERETA API

Disusun oleh

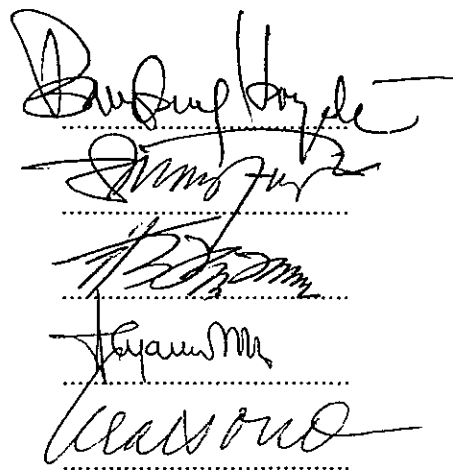
**Fajar Ahmad**  
NIM : L4A003040

Dipertahankan didepan Tim Penguji pada tanggal :  
8 Juni 2005

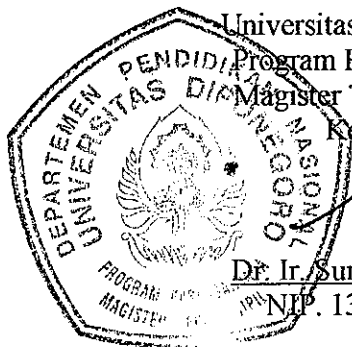
Tesis ini diterima sebagai salah satu persyaratan untuk  
memperoleh gelar Magister Teknik Sipil

Tim Penguji

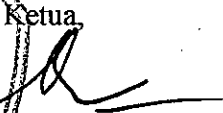
- |                                  |              |
|----------------------------------|--------------|
| 1. Ir. Bambang Hariyadi, M.Sc    | (Ketua)      |
| 2. Dadang Somantri, ATD, MT      | (Sekretaris) |
| 3. Dr. Ir. Bambang Riyanto, DEA  | (Anggota 1)  |
| 4. Ir. Mudjiastuti Handajani, MT | (Anggota 2)  |
| 5. Ir. Sumarsono, MS             | (Anggota 3)  |



Semarang, Juni 2005



Universitas Diponegoro  
Program Pascasarjana  
Magister Teknik Sipil  
Ketua

  
Dr. Ir. Suripin, M.Eng  
NIP. 131668511

UPT-PUSTAK-UNDIP
No. Daft. 3898/T/MTS/CI
Tgl. : 4 OKT '05

## ABSTRACT

The increasing number of highway-railroad at-grade intersection both with and without gates is very interesting to be studied, particularly from the supporting infrastructure viewpoint such as warning signage in the railway intersection area. One of the warning signage is rumble strip. Rumble strips are a physical warning signage which are targeted to the motor-vehicle drivers or riders in order to increase their alertness while driving.

This research was aimed to observe the influence of the existing rumble strips in highway-railroad intersection on driver behavior. The drivers' behavior observed was speed reduction and left-right head movement both for motorcycles and other light vehicles. The analysis was carried out to measure the speed reduction from the normal speed to the speed when approaching intersection, for the intersection with or without rumble strips. The analysis was also carried out to find out the similarity or difference of gate-rumble location, gate-no rumble location, no gate-rumble location, and no gate-no rumble location with regard to speed reduction and head movement.

Field survey on the behavior of speed reduction or head movement was carried out at 8 locations in Semarang City, Kaliwungu Kendal and Mranggen Demak. The survey was divided into 3 areas for location with rumble strips and 2 areas for location without rumble strips.

The result indicated that the installation of rumble strips have no significant influence to the speed reduction. It means the speed reduction from the average normal speed to the average speed when approaching intersection for motorcycles and other light vehicles for location with rumble strips and location without rumble strips as same, for location with rumble strips speed reduced were 38.01 % for motorcycles and 39.28 % for light vehicles, and for location without rumble strips speed reduced were 37.83 % for motorcycles and 35.78 % for light vehicles. Rumble strips will be effective if it is installed close to the highway-railroad intersection as 19,5 m like location in Sudi Payung Kendal.

By comparing the average of speed of both motorcycles and light vehicles when approaching the intersection in the four categories by using t test, the result indicated that there was no difference for any location, except for the average speed of light vehicles in the intersection with a gate without rumble if compared to the intersection without gates without rumbles.

Concerning left-right head movement, this research indicated that the existence of rumble strips have no influence either to the motorcycles or light vehicles drivers' behavior. The percentage of this kind of behavior is due to the presence or absence of the gate, not due to the presence or absence of the rumble strips. Head movement behavior might also be influenced by visibility triangle and the type of the gates (electric or manual). The left-right head movement percentage of rumble-gate location was 20.28 %, gate-no rumble was 15.0 %, no rumble-gate was 75.42 %, and no gate-no rumble was 85.0 %.

Due to the various kinds of intersection characteristics, the central government is suggested to determine the standard of signage in railway intersection. Regional government and PT KAI are suggested to be more serious to pay attention to the excellence of human resources and the gateway keepers. Besides, from this point onward further research on other alternative equipments and more effective distance for rumble strips application in an intersection are needed.

## ABSTRAK

Banyaknya perlintasan sebidang baik dengan pintu perlintasan maupun tidak sangat menarik untuk dipelajari, terutama dari segi prasarana pendukung berupa rambu rambu peringatan disekitar perlintasan kereta api. Salah satu rambu peringatan yang ada di perlintasan kereta api adalah berupa pemasangan *rumble strips* atau pita penggaduh. *Rumble strips* merupakan suatu rambu peringatan secara fisik yang diperuntukan kepada pengemudi kendaraan agar lebih meningkatkan kewaspadaan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dengan adanya *rumble strips* di perlintasan kereta api. Pengaruh ini dikaitkan dengan perilaku pengemudi berupa penurunan kecepatan dan gerakan kepala toleh/tidak baik untuk sepeda motor maupun kendaraan ringan. Untuk landasan teori mengacu pada KM. Menteri Perhubungan No.3 Tahun 1994 tentang alat pengendali dan pengaman pemakai jalan. Analisis yang dilakukan adalah mengetahui besarnya penurunan kecepatan normal dengan kecepatan menjelang perlintasan untuk lokasi ada/tanpa *rumble strips*. Selain itu juga dilakukan analisis untuk mengetahui sama atau berbeda dengan membandingkan lokasi dengan pintu dengan *rumble strips*, dengan pintu tanpa *rumble strips*, tanpa pintu dengan *rumble strips* dan tanpa pintu tanpa *rumble strips*.

Survei pada penelitian ini baik untuk perilaku penurunan kecepatan maupun gerakan kepala toleh dilakukan di 8 lokasi di Kota Semarang, Kaliwungu Kendal dan Mranggen Demak, dimana survei dilakukan dengan membagi 3 area pengamatan pada lokasi dengan *rumble strips* dan 2 area pengamatan pada lokasi tanpa *rumble strips*.

Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa keberadaan *rumble strips* kurang berpengaruh terhadap kecepatan, hal ini terlihat dari penurunan kecepatan normal rata rata dengan kecepatan rata rata menjelang perlintasan baik sepeda motor maupun kendaraan ringan pada lokasi ada dan tanpa *rumble strips* cenderung sama, yaitu pada lokasi dengan *rumble strips* penurunan kecepatan sebesar 38,01 % untuk sepeda motor dan 39,28 % untuk kendaraan ringan, sedangkan pada lokasi tanpa *rumble strips* penurunan kecepatan sebesar 37,83 % untuk sepeda motor dan 35,78 % untuk kendaraan ringan. *Rumble strips* akan lebih efektif jika jarak pemasangannya relatif dekat dengan perlintasan kereta api yaitu kurang lebih 19,5 m seperti pada lokasi Sudi Payung Kendal.

Dengan membandingkan kecepatan rata rata dengan menggunakan uji statistik pada keempat kategori menjelang perlintasan untuk sepeda motor, tidak ada perbedaan, untuk kendaraan ringan, ada perbedaan, yaitu untuk kecepatan rata rata pada lokasi berpintu tanpa *rumble strips* dibandingkan dengan lokasi tanpa pintu tanpa *rumble strips*.

Keberadaan *rumble strips* tidak berpengaruh terhadap perilaku toleh, dimana perilaku toleh lebih disebabkan karena ada/tanpa pintu, bukan karena ada/tanpa *rumble strips*. Perilaku toleh juga diduga dipengaruhi oleh jarak pandang dan sistem buka/tutup pintu elektrik atau manual. Untuk lokasi ada pintu - ada *rumble* perilaku toleh 20,28 %, ada pintu - tanpa *rumble* 15,0 % tanpa pintu - ada *rumble* 75,42 % dan tanpa pintu - tanpa *rumble* 85,0 %.

Karena banyaknya karakteristik perlintasan yang berbeda beda, disarankan kepada pemerintah pusat agar dapat menetapkan keseragaman (standarisasi) rambu/penunjang disekitar perlintasan kereta api. Dimohon kepada Pemerintah Daerah dan PT. KAI agar lebih serius memperhatikan kehandalan dari SDM dan peralatan pintu tersebut. Untuk selanjutnya perlu dikembangkan penelitian alternatif peralatan (rambu) lainnya dan jarak pemasangan *rumble strips* terhadap perlintasan yang lebih efektif.

## KATA PENGANTAR

Puja dan puji syukur kami panjatkan kehadapan Tuhan Yang Maha Esa atas selesainya tesis ini yang berjudul PENGARUH *RUMBLE STRIPS* TERHADAP PERILAKU PENGEMUDI DI PERLINTASAN KERETA API. Penelitian ini merupakan salah satu persyaratan untuk mendapatkan gelar Pasca Sarjana S-2 pada Program Studi Magister Teknik Sipil, Universitas Diponegoro Semarang.

Penelitian ini mengkaji perilaku pengemudi baik sepeda motor maupun kendaraan ringan dengan adanya *rumble strips* di perlintasan kereta api. Perilaku pengemudi yang dimaksud adalah berupa penurunan kecepatan dan gerakan kepala toleh/tidak. Perilaku ini dibandingkan untuk lokasi yang ada / tanpa *rumble strips* dan lokasi ada / tanpa pintu perlintasan. Dengan demikian dapat diketahui pengaruh *rumble strips* terhadap perilaku pengemudi dan juga dapat diketahui apakah dari keempat kategori lokasi itu ada perbedaan atau tidak.

Tesis ini dapat terwujud berkat petunjuk dan bimbingan dari Bapak Ir. Bambang Hariyadi, Msc dan Bapak Dadang Somantri, ATD, MT selaku Dosen Pembimbing dan Bapak Dr. Ir. Bambang Riyanto, DEA dan Ibu Ir. Mudjiastuti Handajani, MT selaku Dosen Pembahas serta Bapak Ir. Sumarsono, MS selaku dosen penguji. Oleh karena itu penyusun mengucapkan terima kasih yang sebesar – besarnya. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada seluruh Bapak dan Ibu Dosen serta Pengurus dan Pengelola Program Studi Magister Teknik Sipil, Konsentrasi Transportasi Universitas Diponegoro Semarang dan semua teman teman peserta program ini.

Akhirnya dengan segala kerendahan hati, penyusun mengharapkan saran saran demi penyempurnaan tesis ini.

Semarang, Juni 2005

Penyusun

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
ABSTRACT .....	iii
ABSTRAK .....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
DAFTAR ISI .....	vi
DAFTAR TABEL .....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	x
DAFTAR LAMPIRAN .....	xi

### **BAB I      PENDAHULUAN**

1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Perumusan Masalah .....	2
1.3. Pembatasan Masalah .....	2
1.4. Tujuan Penelitian .....	2
1.5. Manfaat Penelitian .....	2
1.6. Keaslian Penulisan .....	3
1.7. Sistematika Penulisan .....	4

### **BAB II      TINJAUAN PUSTAKA**

2.1. Pengertian .....	5
2.2. Konstruksi dan Bahan <i>Rumble Strips</i> .....	5
2.3. Pemasangan dan Penempatan <i>Rumble Strips</i> .....	6
2.4. Bentuk dan Ukuran <i>Rumble Strips</i> .....	6
2.5. Persimpangan ( <i>Intersection</i> ) .....	7
2.6. Perlintasan .....	7
2.7. <i>Rumble Strips</i> Sebagai Alat <i>Traffic Calming</i> .....	8
2.8. Perilaku Pengemudi .....	9
2.9. Kecepatan .....	10
2.10. Penentuan Jumlah / Banyaknya Sampel .....	11
2.11. Pengujian Hipotesa Pada Persamaan Dua Varian .....	12
2.12. Analisis Pada Selisih Rata rata .....	13
2.13. Analisis Varian (ANOVA) .....	14

**BAB III METODOLOGI**

3.1.	Kerangka Pikir .....	16
3.2.	Survei Pendahuluan .....	17
3.3.	Pengumpulan Data .....	17
3.3.1.	Peralatan yang digunakan .....	17
3.3.2.	Waktu dan lokasi penelitian .....	17
3.3.3.	Cara mendapatkan data .....	18
3.3.4.	Pengambilan data kecepatan kendaraan .....	20
3.3.5.	Pengambilan data toleh/tidak .....	21
3.3.6.	Kecukupan data .....	21
3.3.7.	Kebutuhan peronil .....	24
3.3.8.	Data geometrik .....	24
3.4.	Analisis Data .....	25

**BAB IV PENGUMPULAN DAN ANALISIS DATA**

4.1.	Gambaran Umum Lokasi .....	26
4.2.	Pengumpulan Data Lapangan .....	29
4.3.	Hasil Pengolahan Data .....	31
4.3.1.	Kecepatan .....	31
4.3.2.	Gerakan kepala toleh / tidak toleh .....	43
4.4.	Analisis Data .....	44
4.4.1.	Analisis kecepatan .....	44
4.4.2.	Analisis gerakan kepala toleh / tidak toleh .....	46
4.5.	Pembahasan Hasil Analisis .....	49
4.5.1.	Kecepatan .....	49
4.5.2.	Gerakan kepala toleh / tidak toleh .....	55

**BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

5.1.	Kesimpulan .....	60
5.2.	Saran .....	61

**DAFTAR PUSTAKA****LAMPIRAN**

## DAFTAR TABEL

No	Judul	Halaman
Tabel 2.1	: Element element rekayasa lalu lintas yang umum digunakan dalam <i>traffic calming</i> .....	9
Tabel 2.2	: Analisis varian .....	14
Tabel 2.4	: Perhitungan analisis varian .....	15
Tabel 3.1	: Perhitungan kecukupan data untuk sepeda motor .....	21
Tabel 3.2	: Perhitungan kecukupan data untuk kendaraan ringan .....	23
Tabel 4.1	: Kondisi dan inventarisasi lokasi penelitian .....	28
Tabel 4.2	: Ukuran pembagian area di lokasi penelitian .....	30
Tabel 4.3	: Jumlah data hasil survai.....	30
Tabel 4.4	: Penurunan/kenaikan kecepatan pada Jl.Kokrosono .....	33
Tabel 4.5	: Penurunan/kenaikan kecepatan pada lokasi Sudi Payung .....	34
Tabel 4.6	: Penurunan/kenaikan kecepatan pada Jl.Madukoro .....	35
Tabel 4.7	: Penurunan/kenaikan kecepatan pada Jl.Layur .....	37
Tabel 4.8	: Penurunan/kenaikan kecepatan pada lokasi Mangkang Kulon .....	38
Tabel 4.9	: Penurunan/kenaikan kecepatan pada lokasi Tambak Lorok .....	39
Tabel 4.10	: Penurunan/kenaikan kecepatan pada lokasi Mranggen .....	41
Tabel 4.11	: Penurunan/kenaikan kecepatan pada lokasi Jerakah .....	42
Tabel 4.12	: Rekapitulasi kecepatan rata rata di masing masing area .....	42
Tabel 4.13	: Rekap prosentase turun/naik kecepatan rata rata di perlintasan dg <i>rumble strips</i> .....	43
Tabel 4.14	: Rekap prosentase penurunan kecepatan rata rata di perlintasan tanpa <i>rumble strips</i> .....	43
Tabel 4.15	: Jumlah data hasil survai toleh/tidak toleh .....	44
Tabel 4.16	: Hasil membandingkan kec pada keempat kategori lokasi .....	46
Tabel 4.17	: Prosentase pengemudi toleh/tidak toleh di perlintasan berpintu .....	47
Tabel 4.18	: Prosentase pengemudi toleh/tidak toleh di perlintasan tidak berpintu .	48
Tabel 4.19	: Prosentase penurunan kecepatan sepeda motor.....	51
Tabel 4.20	: Prosentase penurunan kecepatan kendaraan ringan.....	52
Tabel 4.21	: Penurunan kecepatan berdasarkan ada/tanpa pintu pada lokasi dengan <i>rumble strips</i> .....	53

Tabel 4.22	: Penurunan kecepatan berdasarkan ada/tanpa pintu pada lokasi tanpa <i>rumble strips</i> .....	53
Tabel 4.23	: Penurunan kecepatan berdasarkan jarak pemasangan <i>rumble strips</i> ...	54
Tabel 4.24	: Prosentase pengemudi toleh berdasarkan jenis pintu di perlintasan berpintu .....	55
Tabel 4.25	: Prosentase pengemudi toleh berdasarkan perlintasan tanpa pintu .....	55
Tabel 4.26	: Prosentase pengemudi toleh berdasarkan jarak pandang di perlintasan berpintu .....	55
Tabel 4.27	: Prosentase pengemudi toleh berdasarkan jarak pandang di perlintasan tanpa pintu .....	56
Tabel 4.28	: Prosentase rata rata toleh pengemudi sepeda motor di 4 (empat) kategori penelitian .....	57
Tabel 4.29	: Prosentase rata rata toleh pengemudi kendaraan ringan di 4 (empat) kategori penelitian .....	57



## D A F T A R   G A M B A R

No	Judul	Halaman
Gambar 2.1	: Bentuk dan ukuran <i>rumble strips</i> menurut perhubungan .....	6
Gambar 2.2	: Bentuk dan ukuran <i>rumble strips</i> bahan keramik dan plastik .....	7
Gambar 2.3	: Denah lokasi pengamatan kecepatan .....	11
Gambar 3.1	: Kerangka pikir penelitian .....	16
Gambar 3.2	: Denah lokasi penelitian dengan <i>rumble strips</i> .....	19
Gambar 3.3	: Denah lokasi penelitian tanpa <i>rumble strips</i> .....	20
Gambar 4.1	: Lokasi penilitian .....	29
Gambar 4.2	: Kec di masing masing area untuk sepeda motor di Jl. Kokrosoono .....	32
Gambar 4.3	: Kec di masing masing area untuk kend ringan di Jl. Kokrosoono .....	32
Gambar 4.4	: Kec di masing masing area untuk sepeda motor di Sudi Payung .....	33
Gambar 4.5	: Kec di masing masing area untuk kend ringan di Sudi Payung .....	34
Gambar 4.6	: Kec di masing masing area untuk sepeda motor di Jl. Madukoro .....	35
Gambar 4.7	: Kec di masing masing area untuk kend ringan di Jl. Madukoro .....	35
Gambar 4.8	: Kec di masing masing area untuk sepeda motor di Jl. Layur .....	36
Gambar 4.9	: Kec di masing masing area untuk kend ringan di Jl. Layur .....	36
Gambar 4.10	: Kec di masing masing area untuk sepeda motor di Jl. Mangkang Kln .	37
Gambar 4.11	: Kec di masing masing area untuk kend ringan di Jl. Mangkang Kln....	38
Gambar 4.12	: Kec di masing masing area untuk sepeda motor di Tambak Lorok .....	39
Gambar 4.13	: Kec di masing masing area untuk kend ringan di Tambak Lorok.....	39
Gambar 4.14	: Kec di masing masing area untuk sepeda motor di Mranggen.....	40
Gambar 4.15	: Kec di masing masing area untuk kend ringan di Mranggen .....	40
Gambar 4.16	: Kec di masing masing area untuk sepeda motor di Jerakah.....	41
Gambar 4.17	: Kec di masing masing area untuk kend ringan di Jerakah .....	42
Gambar 4.18	: Kec rata rata sepeda motor pada lokasi dengan <i>rumble strips</i> .....	49
Gambar 4.19	: Kec rata rata kend ringan pada lokasi dengan <i>rumble strips</i> .....	50
Gambar 4.20	: Kec rata rata sepeda motor pada lokasi tanpa <i>rumble strips</i> .....	50
Gambar 4.21	: Kec rata rata kend ringan pada lokasi tanpa <i>rumble strips</i> .....	51
Gambar 4.22	: Kec rata rata kendaraan di lokasi ada/tanpa <i>rumble strips</i> .....	51
Gambar 4.23	: Prosentase toleh pengemudi sepeda motor .....	59
Gambar 4.24	: Prosentase toleh pengemudi kendaraan ringan .....	59

## DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Kecepatan Kendaraan di masing masing area dan besarnya penurunan kecepatan.
- Lampiran 2 Statistik deskriptif di masing masing lokasi.
- Lampiran 3 Perhitungan statistik uji t dan ANOVA.
- Lampiran 4 Tabel statistik ( tabel t dan F ).
- Lampiran 5 Keluaran binomial test menggunakan program SPSS.
- Lampiran 6 Data hasil survai di perlintasan kereta api.
- Lampiran 7 Foto foto lokasi survai.

## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Transportasi yang tertib, lancar, aman, nyaman dan efisien merupakan pilihan yang ditetapkan dalam pengembangan sistem transportasi. Pengembangan transportasi juga mengemban misi bahwa harus mampu mengurangi kemacetan, kecelakaan dan mampu mengurangi gangguan lalu lintas serta mampu mempertahankan kualitas. Keadaan ini harus diimbangi dengan penyediaan sarana dan prasarana transportasi yang memadai. Keadaan suatu prasarana lalu lintas terutama ruas jalan, sangat bergantung pada kondisi geometri, lingkungan dan karakteristik operasional lalu lintasnya.

Semarang sebagai ibu kota Propinsi Jawa Tengah merupakan kota besar dimana transportasi darat merupakan moda transportasi yang paling dominan dibandingkan dengan moda transportasi lainnya. Transportasi darat dimungkinkan dengan jalan raya dan jalan rel (*railway*). Kedua moda tersebut dipandang sebagai alat yang mudah dan ekonomis dalam pergerakan orang dan barang dari suatu tempat ke tempat yang lain. Jalan rel mempunyai arti yang sangat penting dan potensial dalam pergerakan orang/barang untuk jarak yang sangat jauh. Angkutan ini membantu dalam meningkatkan pembangunan sosial suatu kota dengan memindahkan masyarakatnya dari suatu kota ke tempat lainnya.

Saat ini di Kota Semarang terdapat 31 persimpangan sebidang antara jalan raya dengan jalan kereta api, dengan perincian 7 perlintasan dengan palang pintu dan 24 perlintasan tanpa palang pintu (Sumber Dinas Perhubungan dan Telekomunikasi Propinsi Jawa Tengah, 2001). Dengan banyaknya perlintasan tersebut maka akan menimbulkan ancaman keselamatan bagi si pengemudi kendaraan pada saat melewati perlintasan tersebut. Perilaku pengemudi yang tidak menghiraukan adanya perlintasan kereta api akan mengancam keselamatan dirinya maupun penumpang kereta api. Ketaatan dan kepatuhan terhadap rambu merupakan faktor yang harus ditaati oleh pengemudi.

Pada persimpangan sebidang tersebut dilengkapi dengan rambu – rambu baik secara visual maupun suara, rambu tersebut berupa rambu peringatan dan larangan, namun pada pelaksanaannya banyak pengemudi yang kurang memperhatikan rambu rambu dan tetap mempertahankan kecepatan kendaraannya pada saat melewati perlintasan kereta api tersebut.

## 1.2. Perumusan Masalah

Dari latar belakang masalah yang telah diuraikan diatas, maka yang menjadi pokok permasalahan utama adalah :

1. Banyaknya perilaku pengemudi yang tidak menghiraukan adanya perlintasan kereta api, sehingga mengancam keselamatan dirinya maupun penumpang kereta api;
2. Banyaknya pengemudi yang tetap mempertahankan kecepatan kendaraannya di sekitar perlintasan kereta api;
3. Rambu yang ada kurang berfungsi secara optimal untuk memperingatkan pengemudi bahwa di daerah tersebut terdapat perlintasan kereta api.

## 1.3. Pembatasan Masalah

Mengingat keterbatasan yang ada, studi ini dibatasi pada hal-hal sebagai berikut : ruang lingkup wilayah dalam penelitian ini adalah pada perlintasan berpintu dan perlintasan tanpa pintu, dengan masing masing 2 (dua) lokasi ada dan tanpa *rumble strips*. Sedangkan kendaraan yang di survai adalah hanya kendaraan sepeda motor dan kendaraan ringan. Untuk perilaku pengemudi yang di analisis adalah hanya penurunan kecepatan dan gerakan kepala toleh/tidak toleh.

## 1.4. Tujuan Penelitian

1. Meneliti pengaruh *rumble strips* terhadap perilaku hati - hati ( *safety behavior* ) pengemudi di perlintasan kereta api;
2. Meneliti besarnya pengaruh adanya *rumble strips* di sekitar perlintasan kereta api terhadap kecepatan lalu lintas;
3. Membandingkan pengaruh - pengaruh yang ada antara perlintasan berpintu dengan tanpa pintu serta dengan dan tanpa *rumble strips*.

## 1.5. Manfaat Penelitian

1. Memberi masukan bagi Pemerintah Kab/Kota dan PT. Kereta Api Indonesia (PT. KAI) di dalam pertimbangan penataan fasilitas dan prasarana penunjang keselamatan lalu lintas.
2. Menambah wawasan tentang permasalahan transportasi khususnya persimpangan sebidang antara jalan kereta api dengan jalan raya.

### 1.6. Keaslian Penulisan

Beberapa penelitian yang berkaitan dengan perilaku pengemudi di perlintasan kereta api antara lain adalah :

Janet Coleman, Joseph S.Koziol, Jr. and Peter H. Mengert ( 1977 ), pada penelitian ini menguraikan mengenai pengaruh pemasangan beberapa rambu di perlintasan kereta api terhadap perilaku pengemudi. Dari 7 system rambu yang ada di pasang satu persatu untuk kemudian akan diperoleh hasil rambu mana yang paling efektif untuk meningkatkan perilaku hati hati ( *safety behavior* ) dari pengemudi. Kesimpulan dari penelitian ini adalah rambu yang paling efektif untuk meningkatkan perilaku hati hati berupa gerakan kepala dan penurunan kecepatan yaitu rambu system 4 (Texas) *red and yellow system* digabungkan antara *crossbucks and advance warning signs*.

Michael J. Cynecki, Jamse W. Sparks and Jenny L. Grote ( 1993 ), pada penelitian ini menjelaskan mengenai pengaruh pemasangan rumble strips terhadap kecelakaan. Pemasangan rumble strips dilakukan di lokasi lokasi yang ramai dilewati pejalan kaki, yaitu di sekolahan, perkantoran, kawasan industri, *public service*, perumahan dan rumah sakit. Pada penelitian ini yang dianalisis adalah kecepatan kendaraan sebelum dan sesudah pemasangan *rumble strips* dan besarnya angka kecelakaan selama tiga tahun sebelum dan sesudah pemasangan *rumble strips*. Kesimpulan dari penelitian ini adalah dengan pemantauan selama 3 tahun sebelum dan sesudah pemasangan *rumble strips* ternyata dengan adanya *rumble strips* malah meningkatkan angka kecelakaan yaitu sebelum pemasangan angka kecelakaan 13 dan setelah pemasangan *rumble strips* angka kecelakaan meningkat menjadi 15.

Bambang Hariyadi ( 1998 ), tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengukur tingkat kepatuhan pengemudi terhadap rambu stop di perlintasan kereta api, dan untuk mengetahui karakteristik kecepatan lalu lintas kendaraan yang menuju perlintasan dengan rambu stop. Profil kecepatan dari lalu lintas yang menuju perlintasan diukur dengan menggunakan radar. Kesimpulan dari penelitian ini adalah kepatuhan pengemudi terhadap rambu stop di perlintasan berbeda secara signifikan dari satu lokasi ke lokasi yang lain. Pada lokasi dengan jarak pandangan kuadran yang lebih baik mempunyai kecepatan rata rata yang lebih tinggi, dan tingkat pelanggaran penuh yang lebih besar dibandingkan dengan lokasi dengan jarak pandangan terbatas. Pengemudi yang melewati perlintasan dengan karakteristik fisik yang lebih baik menunjukkan perilaku hati hati yang lebih

rendah dan respon positif terhadap rambu stop yang juga lebih rendah dibandingkan dengan pengemudi yang menuju perlintasan dengan karakteristik fisik yang lebih buruk.

Sedangkan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh dengan adanya *rumble strips* di perlintasan kereta api. Pengaruh ini dikaitkan dengan perilaku pengemudi berupa penurunan kecepatan dan gerakan kepala toleh/tidak baik untuk sepeda motor maupun kendaraan ringan. Analisis yang dilakukan adalah mengetahui besarnya penurunan kecepatan normal dengan kecepatan menjelang perlintasan untuk lokasi ada/tanpa *rumble strips*. Selain itu juga dilakukan analisis apakah sama atau berbeda dengan membandingkan lokasi dengan pintu dengan *rumble strips*, dengan pintu tanpa *rumble strips*, tanpa pintu dengan *rumble strips* dan tanpa pintu tanpa *rumble strips*.

## **1.7. Sistematika Penulisan**

### **BAB I            PENDAHULUAN**

Dalam bab ini dikemukakan tentang informasi secara keseluruhan dari penelitian ini, yang berkenaan dengan latar belakang, perumusan masalah, pembatasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, keaslian penulisan dan sistematika penulisan.

### **BAB II            TINJAUAN PUSTAKA**

Dalam bab ini dibahas tentang teori teori yang dijadikan dasar dalam pembahasan dan masalah serta beberapa istilah dari studi literatur yang berhubungan dengan penulisan ini.

### **BAB III           METODOLOGI PENELITIAN**

Dalam bab ini dibahas mengenai kerangka pikir dan pendekatan dari teori teori yang telah dijabarkan dan kemudian diuraikan menjadi suatu bahan usulan pemecahan masalah yang berbentuk langkah langkah yang akan ditempuh dalam menyelesaikan permasalahan.

### **BAB IV           PENGUMPULAN DAN ANALISIS DATA**

Dalam bab ini disampaikan analisis dan pengujian data dari hasil pengumpulan dan pengolahan data yang telah diperoleh.

### **BAB V            KESIMPULAN DAN SARAN**

Dalam hal ini dikemukakan tentang kesimpulan dari hasil penelitian dan saran saran dari penulis berdasarkan analisa yang telah dilakukan dalam bab sebelumnya.

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Pengertian

Menurut Keputusan Menteri Perhubungan No. 3 Tahun 1994, pita penggaduh ( *Rumble Strips* ) adalah kelengkapan tambahan pada jalan yang berfungsi untuk membuat pengemudi lebih meningkatkan kewaspadaan. Pita penggaduh dapat berupa suatu marka jalan atau bahan lain yang dipasang melintang jalur lalu lintas yang menonjol di atas badan jalan dengan ketebalan maksimum 4 cm.

*Rumble Strips* mengadopsi suatu prinsip dengan menggunakan tanda tanda berupa suara gaduh untuk memperingatkan pengemudi untuk mengurangi kecepatan pada suatu persimpangan yang berbahaya ( *Overseas Development Administration* (ODA), 1991, England ).

Pada suatu persimpangan jalan raya dan jalan kereta api yang merupakan daerah berbahaya pengemudi diperingatkan untuk berhenti, melihat (menoleh) dan mendengarkan ( H.W.Leibowitz, 1985 )

Perilaku pengemudi yang tetap mempertahankan kecepatan pada saat melewati suatu persimpangan dengan tidak memperhatikan peringatan dari petugas yang ada, dan mereka beranggapan bahwa efeknya mengganggu kenyamanan mengemudi ( H.W.Leibowitz, 1985 ).

### 2.2. Kontruksi dan Bahan *Rumble Strips*

Menurut Keputusan Menteri Perhubungan No. 3 Tahun 1994, pembuatan pita penggaduh ( *rumble strips* ) dapat menggunakan bahan dari thermoplastik atau bahan yang mempunyai pengaruh terhadap pengemudi.

*Rumble Strips* dapat dibuat titik titik dengan menggunakan bahan keramik dan batang penggaduh dari plastik ( Michael J.Cynecki, James W.Sparks and Jenny L.Grote, 1993 ). Untuk bahan dari keramik bisa berwarna putih maupun hitam. Keramik warna putih dapat berfungsi sebagai peringatan visual dan peringatan suara kegaduhan, sedangkan keramik warna hitam hanya sebagai peringatan suara kegaduhan.

### 2.3. Pemasangan dan Penempatan *Rumble Strips*

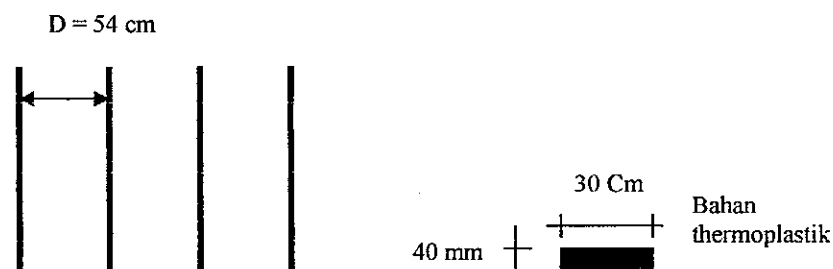
Pita penggaduh dipasang pada bagian – bagian jalan yang dipandang perlu untuk mengingatkan pengemudi agar lebih meningkatkan kewaspadaan ( KM. Menteri Perhubungan No.3 Tahun 1994 ).

Pada daerah yang mempunyai resiko tinggi dan untuk meningkatkan keselamatan perlu dipasang alat untuk memperingatkan si pengemudi ( Brian L.Bowman ).

*Rumble strips* dapat dipasang sebagai alat peringatan pada ruas jalan yang mempunyai kecepatan tinggi dan pada suatu persimpangan untuk mengurangi angka kecelakaan ( Michael J.Cynecki, James W.Sparks and Jenny L.Grote, 1993 ).

### 2.4. Bentuk dan Ukuran *Rumble Strips*

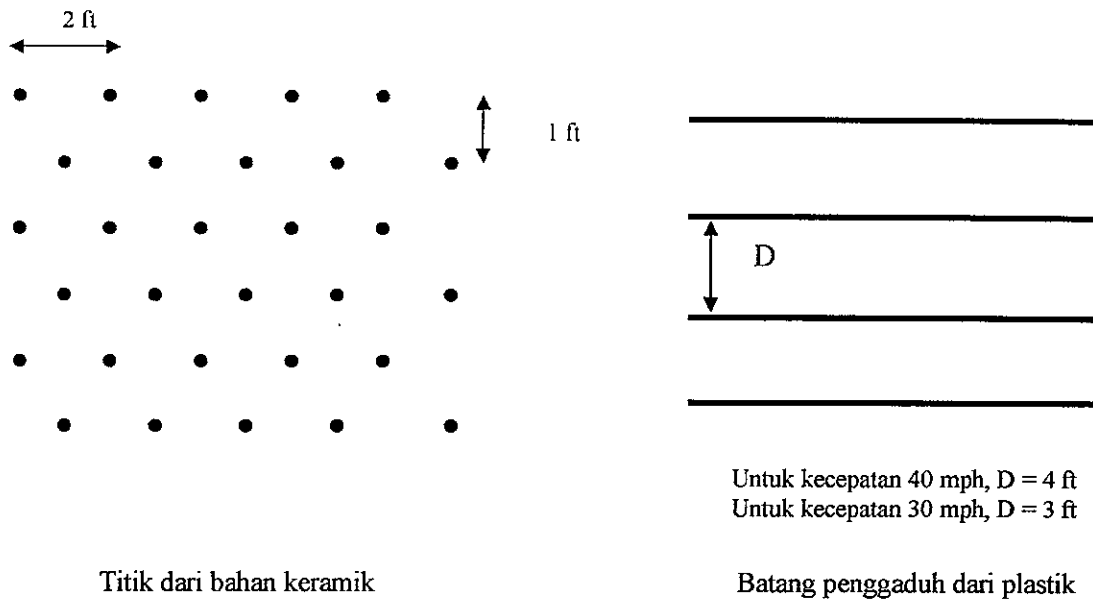
Menurut Keputusan Menteri Perhubungan No. 3 Tahun 1994, pita penggaduh dapat berupa suatu marka jalan atau bahan lain yang dipasang melintang jalur lalu lintas yang menonjol di atas badan jalan dengan ketebalan maksimum 4 cm. Jumlah pita penggaduh dalam satu kelompok dan jarak pengulangan kelompok pita penggaduh disesuaikan dengan manajemen dan rekayasa lalu lintas.



Gambar 2.1. Bentuk dan ukuran *rumble strips* menurut Perhubungan.

Menurut Michael J.Cynecki, James W.Sparks and Jenny L.Grote, 1993, *rumble strips* dapat terbuat dari 2 (dua) jenis bahan material yaitu : dengan titik titik dari bahan keramik dengan diameter 4 inchi dan tinggi  $\frac{3}{4}$  inchi, sedangkan untuk batang penggaduh dari plastik panjang 24 inchi, lebar 3,5 inchi dan tinggi 0,5 inchi.





Gambar 2.2. Bentuk dan ukuran *rumble strips* bahan keramik dan plastik.

## 2.5. Persimpangan ( *Intersection* )

Persimpangan adalah suatu daerah umum dimana dua ruas jalan atau lebih saling bergabung atau berpotongan, termasuk fasilitas fasilitas yang ada di pinggir jalan untuk pergerakan lalu lintas pada daerah tersebut ( Morlok, 1988 ). Persimpangan jalan terdiri dari dua kategori utama, yaitu persimpangan sebidang ( *intersection* ) dan persimpangan tidak sebidang yang sering disebut dengan *interchange*. Persimpangan sebidang adalah persimpangan dimana berbagai jalan atau ujung jalan masuk ke persimpangan mengarahkan lalu lintas masuk ke jalur yang dapat berlawanan dengan lalu lintas lainnya, sedangkan persimpangan tidak sebidang adalah memisah misahkan arus lalu lintas pada jalur yang berbeda beda sedemikian rupa, sehingga persimpangan jalur dari kendaraan hanya terjadi pada tempat dimana kendaraan memisah dari atau bergabung menjadi satu pada jalur gerak yang sama.

## 2.6. Perlintasan

Perlintasan adalah persimpangan sebidang antara jalan raya dengan jalan rel atau antara kendaraan dengan kereta api, dimana masing masing jalur memiliki karakteristik transportasi yang berbeda dan tingkat pelayanan yang berbeda pula.

Menurut UU No.13 Tahun 1992 tentang Perkeretaapian, perlintasan kereta api dibuat dengan prinsip tidak sebidang (*fly over* atau *underpass*). Pada perlintasan yang memiliki frekwensi rendah biasanya untuk alasan keamanan bagi masing masing lalu lintas, maka perlintasan tersebut dilengkapi rambu "*Stop*" ataupun "*Cross buck*". Tetapi untuk perlintasan yang memiliki volume lalu lintas yang cukup besar maka pemasangan sistem kontrol pengamanan harus dilakukan, antara lain dengan pintu perlintasan dan alarm. Pemakai jalan wajib mendahulukan kereta api ( UU No.13 Tahun 1992 ).

## 2.7. *Rumble Strips* sebagai alat *Traffic Calming*

Tujuan dari *traffic calming* adalah untuk merubah tingkah laku pengguna kendaraan bermotor sehingga pengendara kendaraan bermotor tidak membahayakan pengendara kendaraan lainnya serta aman bagi lingkungan sekitarnya.

Keuntungan dari *traffic calming*, yaitu :

1. Meningkatkan keselamatan;
2. mengurangi pemotongan rute;
3. meningkatkan lalu lintas yang ramah;
4. meningkatkan aktivitas sosial dan menurunkan eksklusifitas sosial khususnya;
5. Meningkatkan kondisi lingkungan.

Sedangkan kerugian dari *traffic calming* adalah :

1. Biaya pemeliharaan dan modal cukup besar;
2. Meningkatkan waktu perjalanan dan biaya operasi kendaraan;
3. Memburuknya kualitas udara;
4. Masalah bagi angkutan umum dan kendaraan darurat;
5. Meningkatkan kebisingan dan getaran.

Menurut O'Flaherty (1997), tujuan dengan adanya *traffic calming* adalah :

1. Mengurangi kecepatan;
2. Menciptakan kondisi yang mendorong pengguna kendaraan bermotor untuk mengendarai dengan hati hati dan pelan;
3. Memindahkan mobil pribadi dan kendaraan komersial yang tidak ada hubungannya dari jalan raya menjadi pelan;

4. Meningkatkan lingkungan yang lebih baik dan ramah;
5. Mengurangi jumlah kecelakaan dan kefatalan.

Sedangkan untuk rekayasa lalu lintas dengan berupa pemasangan *rumble strips* mempunyai tujuan sebagaimana tabel 2.1.

Tabel 2.1. Elemen elemen rekayasa lalu lintas yang umum digunakan dalam *traffic calming*.

Element – Element Rekayasa	Tujuan				
	1	2	3	4	5
Polisi tidur ( <i>Road hump</i> )	X	X	X		X
Polisi tidur bentuk trapesium ( <i>Speed tables</i> )	X	X	X		X
<i>Speed hump</i> yang tidak sepenuh lebar jalan ( <i>Cushions</i> )	X	X	X		X
Penyempitan jalan ( <i>Road narrowing / throttles</i> )	X	X	X	X	X
Penyempitan jalan dengan merubah alinemen ( <i>Chicane</i> )	X	X	X	X	X
Pembangunan fasilitas pejalan kaki ( <i>Fottway build-out</i> )				X	X
Pulau-pulau di tengah jalan ( <i>Central islands</i> )	X	X			X
Manajemen lalu lintas ( <i>Traffic management measured</i> )	X		X		X
Pita Penggaduh ( <i>Rumble Strips</i> )	X	X			X
Perbedaan permukaan jalan ( <i>Difference Surface Treatment</i> )		X		X	
Batas kecepatan di pintu gerbang ( <i>Gateway treatment</i> )	X	X		X	X
Marka jalan ( <i>Road marking</i> )	X	X			X
Penanaman pohon ( <i>Landscaping</i> )		X		X	
Papan pengumuman ( <i>Elektronik information / enforcemen</i> )	X				X

Sumber : O'Flaherty (1997)

## 2.8. Perilaku Pengemudi

Karakteristik kecepatan lalu lintas menuju perlintasan diasumsikan sebagai gambaran perilaku hati hati ( *safety behavior* ) dari pengemudi (Bambang Hariyadi, 1998). Perilaku hati hati pengemudi yang memasuki perlintasan diukur dari penurunan kecepatan total dan kecepatan di dekat perlintasan. Pengurangan kecepatan total didefinisikan sebagai

kecepatan maksimum dikurangi kecepatan minimum di dalam zona pengukuran. Nilai pengurangan kecepatan total yang lebih besar mengindikasikan perilaku hati hati yang lebih tinggi. Kecepatan di dekat perlintasan didefinisikan sebagai kecepatan rata rata kendaraan di garis stop ( jika ada ) atau di sebelah rambu stop. Ukuran ini memberikan informasi tentang keamanan, karena kecepatan berhubungan dengan keamanan. Kecepatan di dekat perlintasan yang rendah merupakan refleksi perilaku hati hati pengemudi yang tinggi. Perilaku pengemudi ini dipengaruhi oleh jarak pandang yang lebih besar, kecepatan aman yang lebih tinggi dan permukaan jalan yang halus.

## 2.9. Kecepatan

Menurut Tamin (1992), Kecepatan ( *Speed* ) lalu lintas adalah jarak yang dapat ditempuh dalam satu satuan waktu tertentu, biasa dinyatakan dalam satuan km/jam.

Menurut F.D.Hobbs (1979), Kecepatan ( *Speed* ) adalah laju perjalanan yang biasanya dinyatakan dalam km/jam dan umumnya di bagi menjadi 3 (tiga) jenis, yaitu :

### a. kecepatan setempat ( *spot speed* )

Adalah kecepatan kendaraan pada suatu saat diukur dari suatu tempat yang ditentukan.

### b. kecepatan bergerak ( *running speed* )

Adalah kecepatan kendaraan rata rata pada suatu jalur pada saat kendaraan bergerak dan didapat dengan membagi panjang jalur dibagi dengan lama waktu kendaraan bergerak menempuh jalur tersebut.

### c. kecepatan perjalanan ( *journey speed* )

Adalah kecepatan efektif kendaraan yang sedang dalam perjalanan antara dua tempat, dan merupakan jarak antara dua tempat dibagi dengan lama waktu bagi kendaraan untuk menyelesaikan perjalanan antara dua tempat tersebut, dengan lama waktu ini mencakup setiap waktu berhenti yang ditimbulkan oleh hambatan (penundaan) lalu lintas.

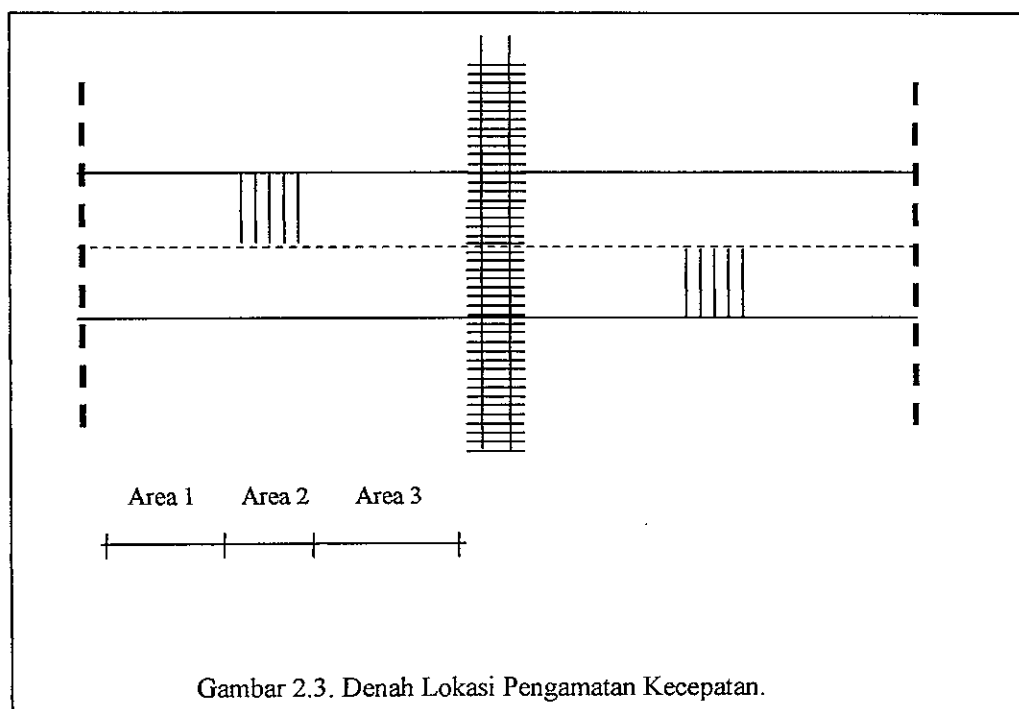
Untuk menetapkan kecepatan kendaraan yang melintas pada daerah yang diamati setelah ditetapkan jarak antara dua tempat adalah waktu lamanya melintas. Dengan mengukur waktu, maka kecepatan kendaraan dapat dihitung menggunakan rumus :

$$V = 3,6 \times L / T \quad \dots\dots\dots (2.1)$$

Keterangan :  $V$  = Kecepatan ( km/jam )

$L$  = Jarak antara dua tempat yang telah ditandai ( meter )

$T$  = Waktu yang tercatat ( detik )



## 2.10. Penentuan Jumlah / Banyaknya Sampel

Penarikan sample dimaksudkan untuk memperoleh sample dengan jumlah relative kecil bila dibandingkan dengan seluruh populasi, namun meskipun jumlahnya relative kecil mampu merepresentasikan atau mewakili seluruh populasi.

Dalam penelitian ini spesifikasi tingkat ketelitian (tingkat kepercayaan) yang diinginkan sebesar 95 %, atau tingkat kesalahan yang masih dapat diterima sebesar 5 %. Pada kondisi seperti ini, maka besarnya *standart error* yang masih dapat diterima (*Acceptable standart error*) atau  $S_{e(x)}$  yang ditunjukkan dalam table distribusi normal adalah sebesar 1,95 dengan  $N$  (populasi)  $> 10$ . Dengan demikian besarnya *Acceptable standart error* adalah :

$$S_{e(x)} = \frac{Se}{1,95} \dots\dots\dots (2.2)$$

Sedangkan  $S_e$  (*Acceptable sampling error*) atau tingkat kesalahan yang masih dapat diterima sebesar 5 % dari mean parameter yang dikaji (*sample mean*) adalah :

$S_e = 0,05 \times \text{mean parameter yang dikaji.}$

Dengan menentukan *acceptable sampling error* dan *standart error*, maka diperoleh jumlah sample (  $n$  ) :

$$n' = \frac{S^2}{[S_{e(x)}]^2} , \text{ untuk populasi tak hingga ..... (2.3)}$$

$$n = \frac{n'}{1 + \frac{n'}{N}} , \text{ untuk populasi berhingga ..... (2.4)}$$

Keterangan :  $N$  : jumlah populasi  
 $n$  dan  $n'$  : jumlah sample  
 $S_e$  : standart deviasi  
 $S_{e(x)}$  : standart error yang masih dapat diterima (*Acceptable Standart Error*)

## 2.11. Pengujian Hipotesis Pada Perbedaan Dua Varian

Diberikan dua populasi, yaitu populasi  $X_1$  dengan rata rata  $\mu_1$ , varian  $\sigma_1^2$ , dan populasi  $X_2$  dengan rata rata  $\mu_2$ , varian  $\sigma_2^2$ . Kedua populasi tersebut adalah saling bebas dan berdistribusi normal. Dilakukan uji hipotesis :

$$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$$

$$H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$$

Untuk keperluan tersebut, diambil sampel random  $X_{11}, X_{12}, \dots, X_{1n_1}$  dengan ukuran sampel  $n_1$  dari populasi pertama. Dari kedua sampel random dapat dihitung rata rata sampel  $\bar{X}_1$  dan  $\bar{X}_2$  dan varian sampel  $S_1^2$  dan  $S_2^2$ . Misalkan bahwa varian  $S_1^2$  lebih besar dari pada  $S_2^2$ , maka prosedur pengujian untuk  $H_0$  menggunakan statistika

$$F_0 = \frac{S_1^2}{S_2^2} \text{ ..... (2.5)}$$

Yang mengikuti distribusi F dengan derajat kebebasan (n-1) dan (n-2). Berdasarkan kurva distribusi F  $H_0$  ditolak jika :

$$F_0 > F_{(\alpha/2), (n_1 - 1), (n_2 - 1)}$$

Atau jika  $F_0 < F_{(1 - \alpha/2), (n_1 - 1), (n_2 - 1)}$

## 2.12. Analisis Pada Selisih Rata rata Dengan Varian Tidak Diketahui

Untuk analisis ini akan diuraikan interval keyakinan 95 % untuk selisih rata rata dari dua populasi dengan varian tidak diketahui. Untuk membandingkan dua selisih rata rata yaitu bahwa asumsi kedua populasi mempunyai varian yang sama  $\sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \sigma^2$ . Misalnya  $X_{11}, X_{12}, \dots, X_{1n_1}$  adalah sampel random dengan ukuran  $n_1$  yang diambil dari populasi  $X_1$ , dan  $X_{21}, X_{22}$  adalah sampel random dengan ukuran  $n_2$  yang diambil dari populasi  $X_2$ . Dari sampel pertama diperoleh rata rata sampel  $\bar{X}_1$  dan varian  $S_1^2$ , dan dari sampel kedua diperoleh rata rata sampel  $\bar{X}_2$  dan varian  $S_2^2$ . Karena kedua populasi mempunyai varian yang sama, maka varian sampel  $S_1^2$  dan  $S_2^2$  digunakan sebagai estimasi varian  $\sigma^2$ , dengan mengambil varian gabungan :

$$S_p^2 = \frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \dots\dots\dots (2.6)$$

Untuk mendapatkan interval keyakinan untuk selisih rata rata  $\mu_1 - \mu_2$ , digunakan statistik :

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2 - (\mu_1 - \mu_2)}{S_p \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} \dots\dots\dots (2.7)$$

dengan derajat kebebasan  $n_1 + n_2 - 2$ , sehingga interval keyakinan dua arah  $(1 - \alpha) 100 \%$  pada selisih rata rata  $\mu_1 - \mu_2$  adalah :

$$(\bar{X}_1 - \bar{X}_2) - t_{\alpha/2, n_1 + n_2 - 2} \cdot S_p \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}} \leq \mu_1 - \mu_2 \leq (\bar{X}_1 - \bar{X}_2) + t_{\alpha/2, n_1 + n_2 - 2} \cdot S_p \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}} \dots\dots (2.8)$$

Berdasarkan pengujian di atas, kemudian ditarik kesimpulan.

Keputusan kesimpulan dilakukan dengan membandingkan antara  $t_{hitung}$  dengan  $t_{tabel}$ ,

Jika  $t_{hitung} > t_{tabel}$ , maka  $H_0$  ditolak

Jika  $t_{hitung} < t_{tabel}$ , maka  $H_0$  diterima

### 2.13. Analisis Varian (ANOVA)

Analisis variansi merupakan salah satu cara yang umum digunakan untuk menguji rata-rata populasi dari sejumlah sampel yang diamati. Sampel acak ukuran  $n$  diambil masing-masing dari  $k$  populasi. Ke -  $k$  populasi itu dianggap saling bebas dan berdistribusi normal dengan rata-rata  $\mu_1, \mu_2, \dots, \mu_k$  dan variansi  $\sigma^2$  yang sama. Metode yang sesuai untuk menguji hipotesis adalah :

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2 = \dots = \mu_k$$

$H_1$  : paling sedikit dua rata-rata tersebut tidak sama.

Dimisalkan  $y_{ij}$  menyatakan pengamatan ke -  $j$  dalam perlakuan ke -  $i$ , maka data dapat disusun dalam tabel seperti :

Tabel 2.3. Analisis Varian

	Perlakuan						
	1	2	...	i	...	k	
	$y_{11}$	$y_{21}$	...	$y_{i1}$	...	$y_{k1}$	
	$y_{12}$	$y_{22}$	...	$y_{i2}$	...	$y_{k2}$	
	...	...	...	...	...	...	
	$y_{1n}$	$y_{2n}$	...	$y_{in}$	...	$y_{kn}$	
Jumlah	$T_1$		...	$T_{i.}$	...	$y_{k.}$	$T_{..}$
Rata-rata	$\bar{y}_{1.}$	$\bar{y}_{2.}$	...	$\bar{y}_{i.}$	...	$\bar{y}_{k.}$	$\bar{y}_{..}$

Sumber : Walpole and Myer, 1995

$T_i$  menyatakan jumlah semua pengamatan dalam sampel dari perlakuan ke -  $i$ ,  $\bar{y}_i$  menyatakan rata-rata semua pengamatan dalam sampel dari perlakuan ke -  $i$ ,  $T_{..}$  jumlah semua  $nk$  pengamatan, dan  $\bar{y}_{..}$  rata-rata semua  $nk$  pengamatan. Tiap pengamatan dapat ditulis dalam bentuk :



$$y_{ij} = \mu_i + \varepsilon_{ij}$$

dengan  $\varepsilon_{ij}$  menyatakan penyimpangan pengamatan ke -  $j$  pada sampel ke -  $i$  dari rata-rata perlakuan padanannya. Suku  $\varepsilon_{ij}$  menyatakan galat acak yang peranannya sama dengan suku galat dalam model regresi.

Perhitungan masalah analisis variansi biasanya diringkas dalam bentuk tabel sebagai berikut :

Tabel 2.4. Perhitungan Analisis Varian

Sumber Variasi	Jumlah Kuadrat	Derajat Kebebasan	Rata-Rata Kuadrat	F Hitung
Perlakuan	JKA	$k - 1$	$s_1^2 = \frac{JKA}{k - 1}$	$\frac{s_1^2}{s^2}$
Galat	JKG	$k(n - 1)$	$s^2 = \frac{JKG}{k(n - 1)}$	
Total	JKT	$nk - 1$		

Sumber : Walpole and Myer, 1995

Keterangan :

$$\text{JKT (Kuadrat Total)} = \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^n y_{ij}^2 - \frac{T^2..}{nk} \dots\dots\dots (2.9)$$

$$\text{JKA (Kuadrat Perlakuan)} = \frac{\sum_{i=1}^k T_i^2}{n} - \frac{T^2..}{nk} \dots\dots\dots (2.10)$$

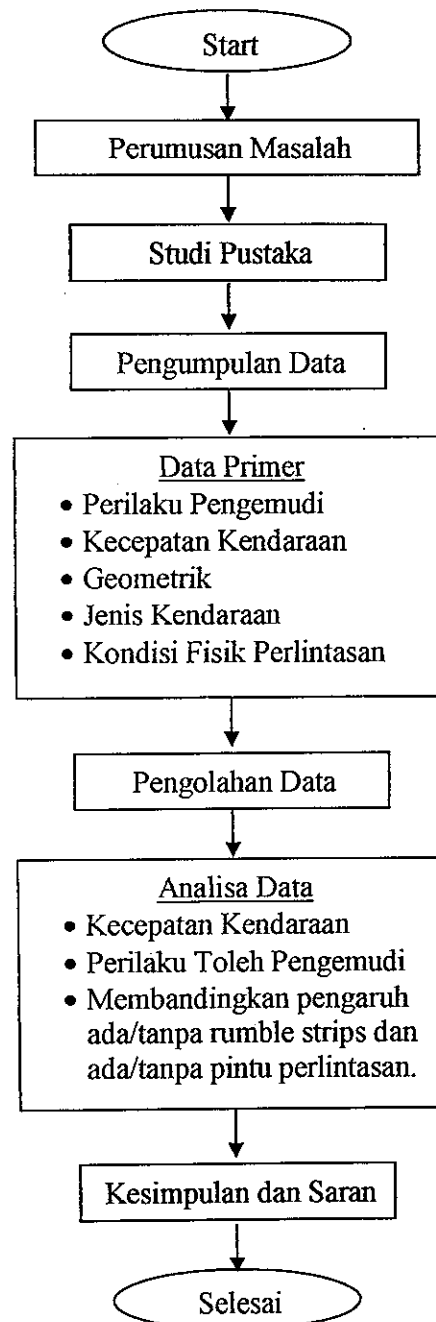
$$\text{JKG (Kuadrat Galat)} = \text{JKT} - \text{JKA} \dots\dots\dots (2.11)$$

### BAB III

## METODOLOGI PENELITIAN

### 3.1. Kerangka Pikir

Untuk melakukan penelitian ini dapat diuraikan dalam kerangka pikir sebagai berikut :



Gambar 3.1 Kerangka Pikir Penelitian

### 3.2. Survei Pendahuluan

Survei pendahuluan dilakukan untuk menentukan waktu pengamatan dan interval waktu yang akan digunakan pada survei selanjutnya. Survei ini meliputi survei perilaku toleh pengemudi dan survei kecepatan di perlintasan kereta api, yang nantinya digunakan sebagai dasar untuk memutuskan panjangnya penggal jalan pengamatan.

Sebelum dilaksanakan pengambilan data secara lengkap, diperlukan survei pendahuluan yang digunakan sebagai bahan pertimbangan yang sifatnya penjajakan. Kegiatan yang dilakukan pada survei pendahuluan ini adalah (1) menetapkan pilihan metode yang akan digunakan; (2) inventarisasi prasarana di perlintasan kereta api; (3) menaksir kebutuhan dan ukuran data / sampel yang akan digunakan; (4) menentukan pembagian area area pengamatan kecepatan, yang terdiri dari kecepatan normal, kecepatan di *rumble strips* dan kecepatan setelah *rumble strips*.

### 3.3. Pengumpulan Data

#### 3.3.1. Peralatan Yang Digunakan

Dalam penelitian ini digunakan beberapa alat bantu dalam pelaksanaan survei dan pengolahan data, yaitu :

- a. *Stop Watch*;
- b. *Roll Meter*;
- c. Lakban;
- d. Alat tulis dan perlengkapan pencatatan di lapangan;
- e. Komputer

#### 3.3.2. Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan pada bulan Januari – Februari 2005 pada pagi hingga sore hari yaitu sekitar jam 08.00 – 15.00 WIB atau sampai dengan jumlah data terpenuhi. Lokasi penelitian adalah di Jalan Kokrosono, Tambak Lorok, Sudi Payung Kendal, dan Mangkang Kulon untuk lokasi yang ada *rumble strips* sedangkan lokasi di jalan Madukoro, Jalan Layur, Brumbung Mrangen dan Jerakah adalah lokasi tanpa *rumble strips*.

### 3.3.3. Cara Mendapatkan Data

Survei lapangan yang dilakukan adalah pengukuran terhadap panjang area yang akan diamati dan pencatatan waktu kendaraan melintas di masing masing area untuk menghitung kecepatan kendaraan serta pengamatan perilaku toleh pengemudi.

Dalam penentuan lokasi *rumble strips* yang akan diamati beberapa kriteria ditetapkan terlebih dahulu. Penetapan kriteria ini dimaksudkan untuk mendapatkan data dengan kondisi kondisi yang diinginkan. Kriteria – kriteria tersebut adalah :

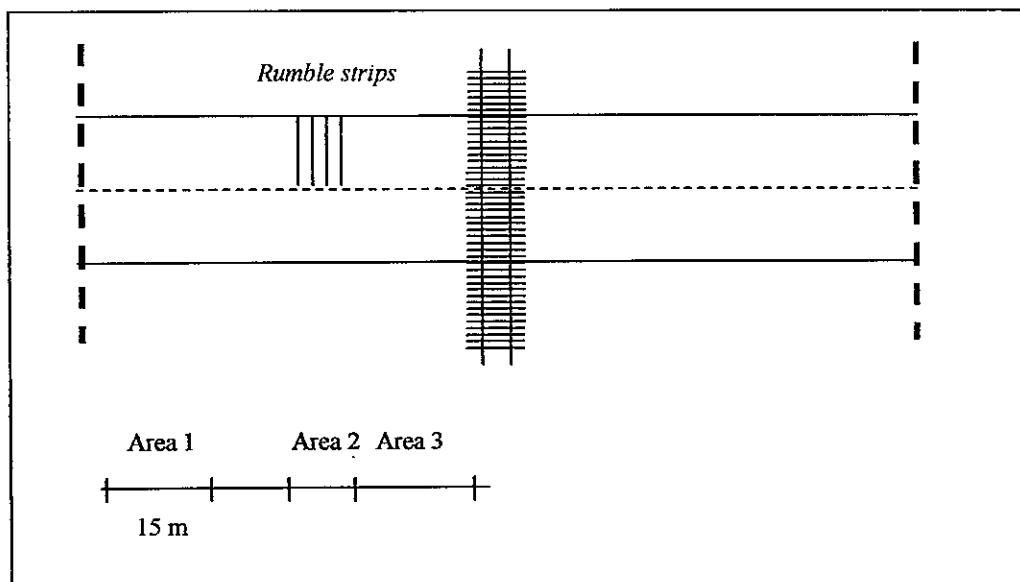
1. Perilaku pengemudi yang disurvei adalah pengemudi yang menggunakan kendaraan sepeda motor dan kendaraan ringan;
2. Lokasi perlintasan dengan *rumble strips* dan tanpa *rumble strips* adalah lokasi perlintasan yang berpintu dan tanpa pintu;
3. Survei kecepatan dan gerakan kepala hanya dilakukan satu arah;
4. Kendaraan yang disurvei adalah kendaraan yang menerus, artinya kendaraan yang melewati area 1, area 2 dan area 3;
5. Kendaraan yang disurvei adalah kendaraan yang melakukan perjalanan secara individu, bukan rombongan / beriringan, tidak berpapasan dengan kendaraan didepannya dan tidak belok ke rumah.

Sebelum survei dimulai, terlebih dahulu diukur dan ditetapkan panjang masing masing area dengan menggunakan *roll meter*. Pengukuran dimulai dengan area 2 dengan menambahkan panjang  $\frac{1}{2}$  m sebelum dan sesudah *rumble strips*, kemudian untuk area 3 dengan menambahkan  $\frac{1}{2}$  m sebelum perlintasan kereta api, selanjutnya area 1 ditetapkan 15 m.

Sebelum dilaksanakan pengambilan data secara lengkap, diperlukan survei pendahuluan yang digunakan sebagai bahan pertimbangan yang sifatnya penjajakan. Kegiatan yang dilakukan pada survei pendahuluan ini adalah (1) menetapkan pilihan metode yang akan digunakan; (2) inventarisasi prasarana di perlintasan kereta api; (3) menaksir kebutuhan dan ukuran data / sampel yang akan digunakan; (4) menentukan pembagian area area pengamatan kecepatan, yang terdiri dari kecepatan normal, kecepatan di *rumble strips* dan kecepatan setelah *rumble strips*.

Panjang pengamatan dibagi dalam 3 (tiga) area untuk perlintasan dengan *rumble strips* dan 2 (dua) area untuk perlintasan tanpa *rumble strips*. Kendaraan yang melintas di *rumble strips* diukur kecepatannya pada area area yang telah ditetapkan. Pembagian area

dimaksudkan untuk memudahkan pencatatan waktu / kecepatan kendaraan yang melintas. Pembagian area tersebut adalah, untuk perlintasan dengan *rumble strips* :



Gambar 3.2. Denah lokasi penelitian dengan *rumble strips*.

- Area 1 : digunakan untuk mencatat waktu / kecepatan kendaraan sebelum melintas di *rumble strips* ( kecepatan dianggap normal ), panjang area 1 adalah 15 meter;
- Area 2 : digunakan untuk mencatat waktu / kecepatan kendaraan saat melintas di *rumble strips*, panjang area 2 disesuaikan dengan ukuran di lokasi penelitian;
- Area 3 : digunakan untuk mencatat waktu / kecepatan kendaraan setelah melewati *rumble strips*, panjang area 3 di juga disesuaikan dengan kondisi di lokasi penelitian.

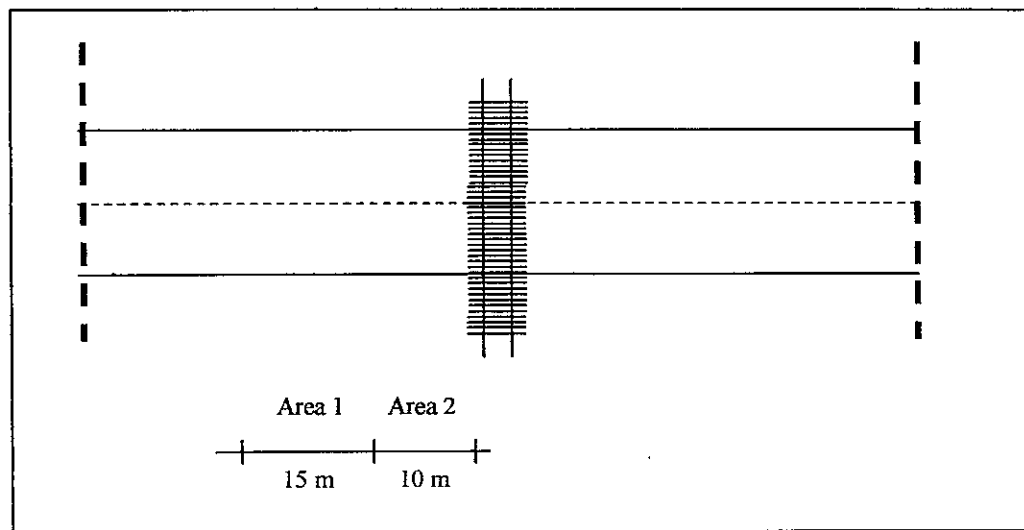
Untuk petugas pencatat (*survaio*r) berjumlah 3 (orang) yang ditempatkan pada masing masing area. Sebagaimana telah dijelaskan bahwa kendaraan disurvei pada masing masing area, untuk mendapatkan datanya, maka pada saat *survaio*r 1 mencatat kendaraan di area 1 harus memberitahukan kepada *survaio*r 2 dan 3 mengenai kendaraan yang disurvei, selanjutnya *survaio*r 2 dan 3 juga akan mencatat waktu kendaraan melintas di masing masing area. Apabila salah satu *survaio*r gagal mencatat, maka data kendaraan tersebut dinyatakan gagal dan dibuang, sehingga beralih ke kendaraan berikutnya.

Sedangkan untuk perlintasan tanpa *rumble strips* adalah :

- Area 1 : digunakan untuk mencatat waktu / kecepatan normal, panjang area 1 adalah 15 meter;

Area 2 : digunakan untuk mencatat waktu / kecepatan kendaraan saat mendekati perlintasan ( daerah pengereman / perlambatan ), panjang area 2 adalah 10 meter;

Untuk pencatatan waktu sama seperti di atas namun jumlah survaior hanya 2 (dua) orang.



Gambar 3.3. Denah lokasi penelitian tanpa *rumble strips*.

### 3.3.4. Pengambilan Data Kecepatan Kendaraan

Untuk pengambilan data kecepatan kendaraan dibagi menurut jenis atau type kendaraan, yaitu : untuk pengemudi sepeda motor dan kendaraan ringan.

Untuk pencatatan kecepatan didahului dengan menghitung waktu yang dibutuhkan oleh kendaraan melintas di masing masing area, waktu yang tercatat adalah dalam satuan detik. Karena panjang masing masing area telah diketahui, maka kecepatan dapat dihitung. Sebagaimana telah dijelaskan bahwa kendaraan disurvei pada masing masing area, untuk mendapatkan datanya, maka pada saat survaior 1 mencatat kendaraan di area 1 harus memberitahukan kepada survaior 2 dan 3 mengenai kendaraan yang disurvei, selanjutnya survaior 2 dan 3 juga akan mencatat waktu kendaraan melintas di masing masing area. Apabila salah satu survaior gagal mencatat, maka data kendaraan tersebut dinyatakan gagal dan dibuang, sehingga beralih ke kendaraan berikutnya.

### 3.3.5. Pengambilan Data Toleh/Tidak

Pengambilan data toleh/tidak pengemudi dilakukan dengan metode observasi (pengamatan langsung di lapangan), yaitu survaior mengamati langsung perilaku pengemudi baik pengguna sepeda motor maupun pengguna kendaraan ringan. Survaior mencatat perilaku pengemudi tersebut yaitu menoleh dan tidak menoleh. Nantinya data tersebut akan dikelompokkan dengan jenis kendaraan yang digunakan.

Pencatatan gerakan kepala ( *head movement* ) pengemudi dilakukan pada saat kendaraan memasuki area 1, 2 dan 3, dimana survaior 1, 2 & 3 akan mencatat apakah si pengemudi menoleh atau tidak.

### 3.3.6. Kecukupan Data

Survai pendahuluan telah dilaksanakan tanggal 10 Januari 2005 pada lokasi di Jalan Kokrosono Semarang, untuk perlintasan berpintu dengan *rumble strips*. Pada survai pendahuluan ini dilakukan pengukuran pembagian area pengamatan, melakukan inventarisasi rambu di sekitar perlintasan dan pengambilan data kecepatan sepeda motor dan kendaraan ringan sebanyak masing masing 60 (enam puluh ) sample. Dengan menggunakan perhitungan statistik maka minimal data yang harus dipenuhi adalah :

Tabel 3.1. Perhitungan Kecukupan Data untuk Sepeda Motor

N = 60

N	X	(X - Xrt)	(X - Xrt) <sup>2</sup>	Hasil Perhitungan
1	13.76	-3.47	12.01	Xrt = 17.23
2	5.94	-11.29	127.50	S <sup>2</sup> = 32.94
3	28.54	11.31	127.83	Se = 0.86
4	22.29	5.06	25.55	Se(x) = 0.52
5	25.43	8.20	67.31	[Se(x)] <sup>2</sup> = 0.27
6	14.18	-3.05	9.29	n' = 120.08
7	19.50	2.27	5.15	N = 60.00
8	24.38	7.14	51.04	n = 40.01
9	19.50	2.27	5.15	
10	27.21	9.98	99.58	
11	15.19	-2.04	4.14	
12	12.79	-4.44	19.75	
13	11.04	-6.19	38.35	
14	11.76	-5.47	29.94	
15	8.36	-8.87	78.74	
16	17.86	0.63	0.40	
17	21.27	4.04	16.34	

N	X	(X - Xrt)	(X - Xrt) <sup>2</sup>	Hasil Perhitungan
18	22.29	5.06	25.55	
19	9.51	-7.72	59.57	
20	8.42	-8.81	77.67	
21	26.59	9.36	87.62	
22	16.36	-0.87	0.75	
23	15.29	-1.94	3.75	
24	24.63	7.40	54.78	
25	12.45	-4.78	22.88	
26	23.17	5.94	35.26	
27	19.83	2.60	6.76	
28	16.71	-0.52	0.27	
29	15.70	-1.53	2.33	
30	19.18	1.95	3.80	
31	12.06	-5.17	26.72	
32	15.19	-2.04	4.14	
33	9.51	-7.72	59.57	
34	15.50	-1.73	3.01	
35	13.93	-3.30	10.90	
36	16.60	-0.63	0.40	
37	17.86	0.63	0.40	
38	11.04	-6.19	38.35	
39	14.63	-2.61	6.79	
40	19.66	2.43	5.92	
41	20.35	3.12	9.72	
42	15.19	-2.04	4.14	
43	22.72	5.49	30.12	
44	29.62	12.39	153.51	
45	13.30	-3.94	15.48	
46	14.10	-3.13	9.82	
47	19.18	1.95	3.80	
48	19.66	2.43	5.92	
49	15.81	-1.42	2.02	
50	20.00	2.77	7.67	
51	10.83	-6.40	40.92	
52	10.04	-7.19	51.66	
53	9.75	-7.48	55.96	
54	28.54	11.31	127.83	
55	10.93	-6.30	39.64	
56	26.29	9.06	82.11	
57	17.21	-0.02	0.00	
58	19.02	1.79	3.22	
59	13.45	-3.78	14.31	
60	22.72	5.49	30.12	
	1033.83		1943.23	

Sumber : Hasil survai dan perhitungan.

Dari perhitungan diatas diperoleh bahwa minimal data yang harus dipenuhi untuk kecukupan data sepeda motor adalah 41.



Tabel 3.2. Perhitungan Kecukupan Data untuk Kendaraan Ringan

N = 60

N	X	(X - Xrt)	(X - Xrt) <sup>2</sup>	Hasil Perhitungan
1	21.67	5.72	32.68	Xrt = 15.95
2	21.08	5.13	26.33	S <sup>2</sup> = 34.62
3	8.30	-7.65	58.55	Se = 0.80
4	7.52	-8.43	70.99	Se(x) = 0.48
5	21.67	5.72	32.68	[Se(x)] <sup>2</sup> = 0.24
6	11.20	-4.75	22.60	n' = 147.29
7	14.63	-1.32	1.75	N = 60.00
8	13.53	-2.42	5.87	n = 42.63
9	11.94	-4.01	16.09	
10	8.07	-7.88	62.11	
11	19.83	3.88	15.06	
12	12.79	-3.16	10.00	
13	11.09	-4.86	23.62	
14	10.88	-5.07	25.66	
15	24.12	8.17	66.81	
16	18.87	2.92	8.53	
17	18.87	2.92	8.53	
18	14.53	-1.42	2.00	
19	13.93	-2.02	4.09	
20	4.92	-11.03	121.74	
21	10.13	-5.82	33.87	
22	13.85	-2.10	4.43	
23	30.00	14.05	197.41	
24	22.94	6.99	48.88	
25	13.00	-2.95	8.70	
26	7.65	-8.30	68.93	
27	10.99	-4.96	24.64	
28	17.46	1.51	2.29	
29	11.09	-4.86	23.62	
30	20.17	4.22	17.83	
31	16.96	1.01	1.01	
32	24.38	8.43	70.99	
33	16.14	0.19	0.04	
34	15.60	-0.35	0.12	
35	10.59	-5.36	28.75	
36	11.70	-4.25	18.06	
37	21.67	5.72	32.68	
38	15.92	-0.03	0.00	
39	18.87	2.92	8.53	
40	9.83	-6.12	37.43	
41	19.34	3.39	11.49	
42	18.00	2.05	4.20	
43	27.53	11.58	134.09	
44	13.53	-2.42	5.87	
45	13.60	-2.35	5.50	
46	19.18	3.23	10.44	
47	26.00	10.05	101.01	

N	X	$(X - \bar{X}_{rt})$	$(X - \bar{X}_{rt})^2$	Hasil Perhitungan
48	8.67	-7.28	53.04	
49	24.63	8.68	75.37	
50	7.91	-8.04	64.71	
51	27.86	11.91	141.79	
52	10.40	-5.55	30.80	
53	14.53	-1.42	2.00	
54	15.70	-0.25	0.06	
55	14.81	-1.14	1.30	
56	20.53	4.58	20.95	
57	24.63	8.68	75.37	
58	8.60	-7.35	53.98	
59	18.28	2.33	5.44	
60	14.90	-1.05	1.09	
	956.98		2042.42	

Sumber : Hasil survai dan perhitungan.

Sedangkan untuk kendaraan ringan dari perhitungan diatas diperoleh bahwa minimal data yang harus dipenuhi untuk kecukupan data adalah 43.

### 3.3.7. Kebutuhan Personil

Tenaga survai yang dibutuhkan untuk satu lokasi adalah minimal 3 (tiga) orang untuk lokasi yang ada *rumble strips* dan 2 (dua) orang untuk lokasi tanpa *rumble strips* dengan uraian tugas sebagai berikut :

- 1 orang mencatat waktu / kecepatan kendaraan di area 1;
- 1 orang mencatat waktu / kecepatan kendaraan di area 2 dan mencatat gerakan kepala si pengemudi (untuk lokasi tanpa *rumble strips*);
- 1 orang mencatat waktu / kecepatan kendaraan di area 3 dan mencatat gerakan kepala si pengemudi (untuk lokasi dengan *rumble strips*);

### 3.3.8. Data Geometrik

Pada saat melakukan survai awal dilakukan pengamatan dan pengukuran terhadap geometrik lokasi disekitar perlintasan. Data yang akan dikumpulkan antara lain adalah :

- Inventarisasi rambu rambu yang ada di perlintasan kereta api;
- Lebar badan jalan;
- Kondisi perkerasan jalan;
- Tinggi *rumble strips*.

### 3.4. Analisis Data

Setelah dilakukan survai maka didapatkan data hasil survai yaitu perilaku pengemudi berupa kecepatan kendaraan dan gerakan kepala (*head movement*). Dari data tersebut dapat segera dilakukan pengolahan data yang secara garis besar meliputi :

Untuk Analisis Kecepatan :

- a. Perhitungan kecepatan kendaraan di masing masing area pada setiap lokasi penelitian;
- b. Statistik deskriptif;
- c. Menghitung besarnya penurunan kecepatan rata rata pada lokasi ada dan tanpa *rumble strips*;
- d. Analisis uji selisih kecepatan rata rata dengan uji t, apakah kecepatan rata rata sebelum dan sesudah *rumble strips* sama atau berbeda.
- e. Membandingkan kecepatan rata rata pada lokasi ada dan tanpa *rumble strips* dan ada dan tanpa pintu perlintasan.
- f. Analisis Varian (ANOVA).

Untuk Analisis Gerakan Kepala :

- a. Perhitungan jumlah gerakan kepala di masing masing area pada setiap lokasi penelitian;
- b. Statistik deskriptif;
- c. Analisa dengan menggunakan non parametric binomial;
- d. Perhitungan berapa persen gerakan kepala yang menoleh dan yang tidak menoleh terhadap seluruh data pengemudi yang ada.
- e. Membandingkan hasil gerakan kepala pengemudi di lokasi ada dan tidak ada *rumble strips* serta ada dan tidak ada pintu perlintasan.

## BAB IV

### PENGUMPULAN DAN ANALISA DATA

#### 4.1. Gambaran Umum Lokasi

Lokasi penelitian ini dilakukan di kota Semarang, Kaliwungu Kendal dan Mranggen yang dibagi menjadi 4 (empat) kategori yaitu perlintasan dengan pintu dengan *rumble strips*, perlintasan dengan pintu tanpa *rumble strips*, perlintasan tanpa pintu dengan *rumble strips* dan perlintasan tanpa pintu tanpa *rumble strips*, dengan masing masing 2 (dua ) lokasi dengan perincian sebagai berikut :

- Lokasi perlintasan dengan pintu dengan *rumble strips* :
  - Perlintasan di Jalan Kokrosoono Semarang;
  - Perlintasan di Sudi Payung Kaliwungu Kendal.
- Lokasi perlintasan dengan pintu tanpa *rumble strips* :
  - Perlintasan di Jalan Madukoro Semarang;
  - Perlintasan di Jalan Layur Semarang.
- Lokasi perlintasan tanpa pintu dengan *rumble strips* :
  - Perlintasan di Mangkang Kulon Semarang;
  - Perlintasan di Tambak Lorok Semarang.
- Lokasi perlintasan tanpa pintu tanpa *rumble strips* :
  - Perlintasan di Brumbung Mranggen;
  - Perlintasan di Jerakah Semarang.

Dari hasil inventarisasi pada masing masing lokasi diperoleh gambaran sebagai berikut :

1. Jl. Kokrosoono, dengan kondisi antara lain :
  - Pintu perlintasan elektrik ;
  - Jarak *rumble strips* ke perlintasan 50,8 m;
  - Panjang *rumble strips* 6,5 m.
  - Lebar jalan 7,5 m;
  - Perkerasaan jalan aspal kondisi baik;
  - Rambu peringatan ( *Crossbuck* );
  - Ada peringatan suara dan lampu;
  - Jarak pandang terhalang warung kaki lima.

## 2. Sudi Payung

- Pintu perlintasan manual ;
- Jarak *rumble strips* ke perlintasan 19,5 m;
- Panjang *rumble strips* 7,9 m.
- Lebar jalan 4,5 m;
- Perkerasaan jalan aspal kondisi baik;
- Rambu peringatan ( *Crossbuck* dan stop );
- Tidak Ada peringatan suara dan lampu;
- Jarak pandang bebas pada daerah persawahan.

## 3. Jl. Madukoro

- Pintu perlintasan elektrik ;
- Lebar jalan 7,5 m;
- Perkerasaan jalan aspal kondisi baik;
- Rambu peringatan ( *Crossbuck* );
- Ada peringatan suara dan lampu;
- Jarak pandang sebelah kanan terhalang warung kaki lima.

## 4. Jl. Layur

- Pintu perlintasan elektrik ;
- Lebar jalan 9 m;
- Perkerasaan jalan aspal kondisi baik;
- Rambu peringatan ( *Crossbuck* );
- Ada peringatan suara dan lampu;
- Jarak pandang terhalang warung kaki lima dan pemukiman.

## 5. Mangkang Kulon

- Tanpa pintu perlintasan;
- Jarak *rumble strips* ke perlintasan 24 m;
- Panjang *rumble strips* 5,15 m.
- Lebar jalan 4 m;
- Perkerasaan jalan aspal kondisi baik;
- Rambu peringatan ( *Crossbuck* dan stop );
- Tidak Ada peringatan suara dan lampu;
- Jarak pandang terhalang pemukiman.

## 6. Tambak Lorok

- Tanpa pintu perlintasan;
- Jarak *rumble strips* ke perlintasan 50,5 m;
- Panjang *rumble strips* 7 m.
- Lebar jalan 4 m;
- Perkerasan jalan aspal kondisi baik sedikit berlubang;
- Rambu peringatan ( stop );
- Tidak ada peringatan suara dan lampu;
- Jarak pandang cukup bebas.

## 7. Mranggen

- Tanpa pintu perlintasan;
- Lebar jalan 4,5 m;
- Perkerasan jalan aspal kondisi baik;
- Rambu peringatan ( stop );
- Tidak ada peringatan suara dan lampu;
- Jarak pandang terhalang rumah dan kantor kelurahan.

## 8. Jerakah

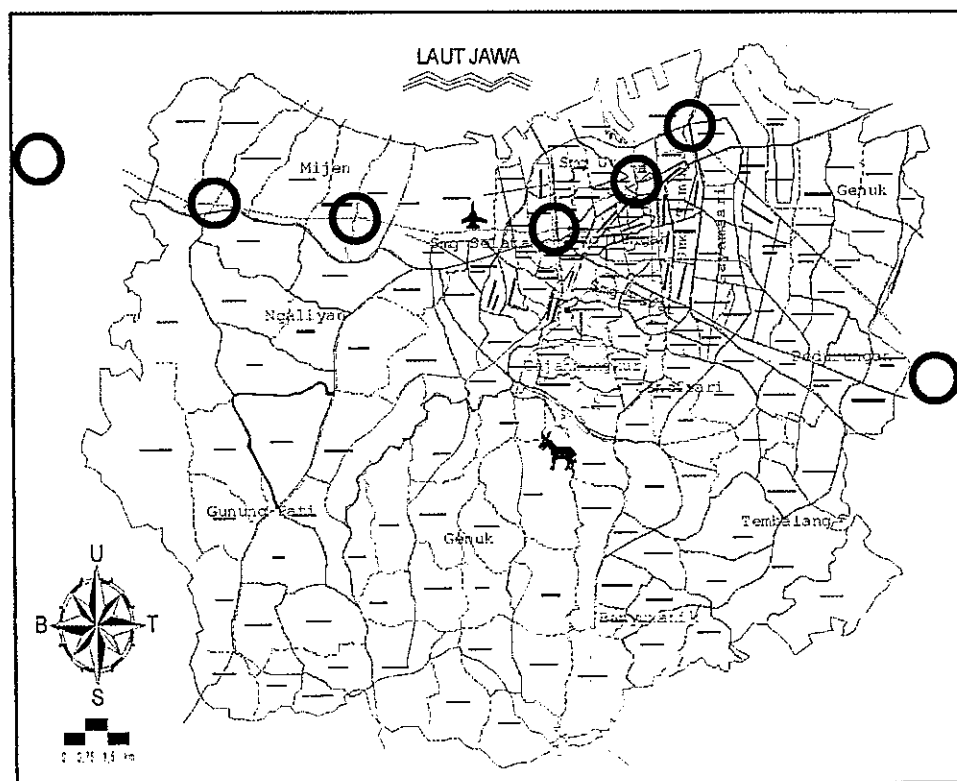
- Tanpa pintu perlintasan;
- Lebar jalan 3,5 m;
- Perkerasan jalan aspal kondisi baik;
- Rambu peringatan ( stop );
- Tidak ada peringatan suara dan lampu;
- Jarak pandang terhalang rumah warga.

Tabel 4.1. Kondisi dan Inventarisasi Lokasi Penelitian

No	Lokasi	Jenis & Kondisi Perkerasan	Lebar Jalan	Rambu Peringatan	Rumble Strips		
					Jumlah	Tinggi	Panjang Area
1.	Jl. Kokroso	Aspal (baik)	7,5 m	Ada	4 bh	4 cm	6,5 m
2.	Sudi Payung	Aspal (baik)	4,5 m	Ada	5 bh	3 cm	7,9 m
3.	Jl. Madukoro	Aspal (baik)	7,5 m	Ada	-	-	-
4.	Jl. Layur	Aspal (baik)	9 m	Ada	-	-	-
5.	Mangkang Kulon	Aspal (baik)	4,0 m	Ada	4 bh	4 cm	5,15 m

No	Lokasi	Jenis & Kondisi Perkerasan	Lebar Jalan	Rambu Peringatan	Rumble Strips		
					Jumlah	Tinggi	Panjang Area
6.	Tambak Lorok	Aspal (baik)	4,0 m	Ada	4 bh	3,5 cm	7 m
7.	Mranggen	Aspal (baik)	4,5 m	Ada	-	-	-
8.	Jerakah	Aspal (baik)	3,5 m	Ada	-	-	-

Sumber : Hasil survai lapangan.



Gambar 4.1. Lokasi Penelitian

#### 4.2. Pengumpulan Data Lapangan

Pengumpulan data dilakukan di Kota Semarang sebanyak 6 (enam) lokasi, Mranggen 1(satu) lokasi dan Kendal 1 (satu) lokasi. Data kendaraan yang di survai adalah sepeda motor dan kendaraan ringan yang melintasi persimpangan sebidang. Kendaraan ringan yang dimaksud adalah mengacu pada Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997. Survai dilakukan pada pagi hingga sore hari ( 08.00 – 15.00 WIB ) untuk 1 (satu) hari 1 (satu) lokasi.

Tabel 4.2. Ukuran Pembagian Area di Lokasi Penelitian

No	Lokasi	Panjang Area 1	Panjang Area 2	Panjang Area 3	Keterangan
1.	JL. Kokroso	15 m	6,5 m	50,8 m	Berpintu dengan rumble
2.	Sudi Payung	15 m	7,9 m	19,5 m	Berpintu dengan rumble
3.	Jl. Madukoro	15 m	10 m	-	Berpintu tanpa rumble
4.	Jl. Layur	15 m	10 m	-	Berpintu tanpa rumble
5.	Mangkang Kulon	15 m	5,15 m	24 m	Tanpa pintu dg rumble
6.	Tambak Lorok	15 m	7 m	50,5 m	Tanpa pintu dg rumble
7.	Mranggen	15 m	10 m	-	Tanpa pintu tanpa rumble
8.	Jerakah	15 m	10 m	-	Tanpa pintu tanpa rumble

Sumber : Hasil survai lapangan.

Pengumpulan data telah dilakukan di 8 (delapan) lokasi yaitu di Kota Semarang, Kendal dan Mranggen. Pemilihan lokasi dilakukan pada lokasi-lokasi yang cukup ramai dilalui kendaraan, baik sepeda motor maupun kendaraan ringan. Setelah dilakukan survai di lokasi penelitian maka diperoleh jumlah data hasil survai lapangan sebagai berikut :

Tabel 4.3. Jumlah Data Hasil Survai

No	Lokasi	Jumlah Kendaraan	
		S. Motor	Kend Ringan
1.	JL. Kokroso	60	60
2.	Sudi Payung	60	45
3.	Jl. Madukoro	60	60
4.	Jl. Layur	60	45
5.	Mangkang Kulon	60	45
6.	Tambak Lorok	60	45
7.	Mranggen	60	45
8.	Jerakah	60	45

Sumber : Hasil Survai Lapangan



### 4.3. Hasil Pengolahan Data

#### 4.3.1. Kecepatan

Untuk memperoleh kecepatan kendaraan didahului dengan menghitung waktu yang dibutuhkan oleh kendaraan untuk melintas di masing masing area, waktu yang tercatat adalah dalam satuan detik. Karena panjang masing masing area telah diketahui, maka kecepatan dapat dihitung dengan membagi panjang area dengan waktu. Untuk lokasi penelitian yang ada *rumble strips* dibagi menjadi 3 (tiga) area kecepatan, sedangkan untuk lokasi yang tanpa *rumble strips* dibagi menjadi 2 (dua) area kecepatan.

Dengan mengukur waktu, maka kecepatan kendaraan dapat dihitung menggunakan rumus :

$$V = 3,6 \times L / T \quad \dots\dots\dots (4.1)$$

Keterangan : V = Kecepatan ( km/jam )

L = Jarak antara dua tempat yang telah ditandai ( meter )

T = Waktu yang tercatat ( detik )

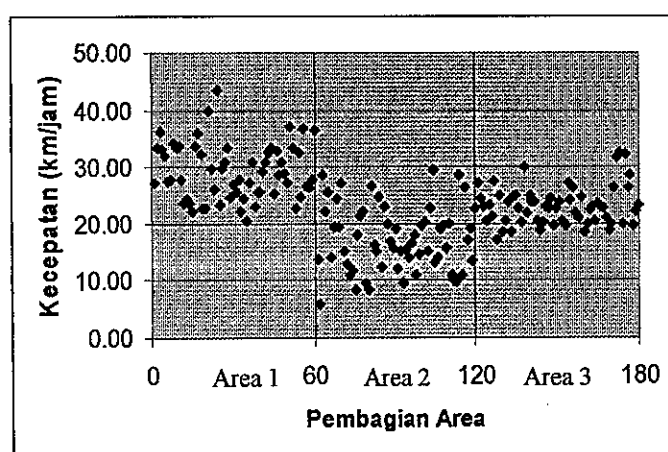
Sebagai contoh sepeda motor yang melintas pada lokasi berpintu dengan *rumble strips*, waktu yang ditempuh pada area 1 = 1.99 detik, area 2 = 1.70 detik dan area 3 = 6.69 detik. Sedangkan panjang area masing masing adalah 15 m, 6.5 m dan 50.8 m, maka kecepatan sepeda motor yang melintas adalah  $V = 3.6 \times 15 \text{ m} / 1.99 \text{ detik} = 27.14 \text{ km/jam}$ . Demikian juga untuk area 2 dan 3 kecepatannya dapat dihitung sama seperti pada area 1, sehingga didapat 13.76 km/jam dan 27.34 km/jam. Hasil lengkap dari perhitungan kecepatan kendaraan yang melintas dapat dilihat pada lampiran.

Dari hasil survei di lapangan pada 8 (delapan) lokasi penelitian kemudian dilakukan perhitungan kecepatan di masing masing area, dari hasil itu diperoleh gambar sebaran kecepatan kendaraan pada masing masing lokasi seperti disajikan pada diagram. Pada diagram ini disajikan untuk kecepatan sepeda motor dan kecepatan kendaraan ringan pada masing masing lokasi. Dimana untuk lokasi yang ada *rumble strips* dibagi menjadi 3 (tiga) area sedangkan untuk lokasi yang tanpa *rumble strips* dibagi menjadi 2 (dua) area. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar diagram sebagai berikut :

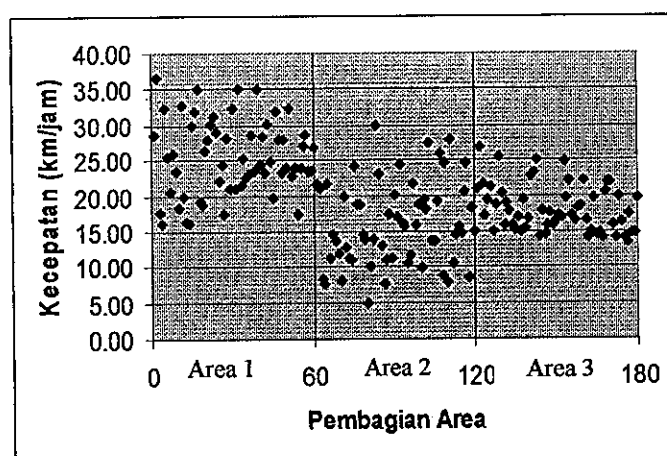
### 1. JL. Kokroso

Perlintasan ini adalah perlintasan berpintu dengan *rumble strips* dengan lebar jalan 7,5 m dengan permukaan jalan aspal dan dalam kondisi baik dimana untuk buka maupun tutup pintu perlintasan dilakukan secara elektrik. Lokasi pemasangan *rumble strips* pada jarak 50,8 m sebelum perlintasan dengan panjang 6,5 m. Pada lokasi ini banyak terdapat warung kaki lima baik di kanan maupun kiri jalan.

Dari data perhitungan kecepatan diperoleh sebaran data pada gambar dibawah ini.



Gambar 4.2. Kecepatan di masing masing area untuk sepeda motor di Jl. Kokroso (berpintu dengan *rumble strips*)



Gambar 4.3. Kecepatan di masing masing area untuk kendaraan ringan di Jl. Kokroso (berpintu dengan *rumble strips*)

Tabel 4.4. Penurunan/kenaikan kecepatan pada Jl. Kokrosono

No	Jenis Kendaraan	Penurunan/Kenaikan Kecepatan					
		Kec 1 (km/jam)	Kec 2 (km/jam)	Kec 3 (km/jam)	Kec1 - Kec2	Kec1 - Kec3	Kec2 - Kec3
1	Sepeda Motor	29.24	17.23	23.1	-41.07%	-21.00%	34.07%
2	Kend Ringan	25.44	15.95	18.07	-37.30%	-28.97%	13.29%

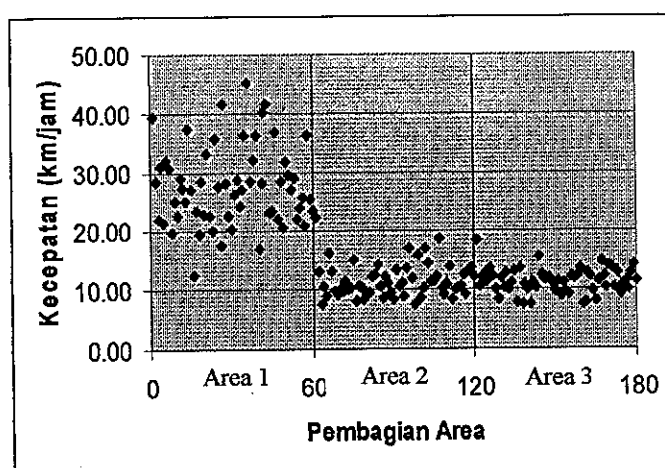
Sumber : Hasil perhitungan.

Dari tabel di atas terlihat bahwa untuk kecepatan sepeda motor mengalami penurunan pada area *rumble strips*, kemudian meningkat pada area setelah *rumble strips*, hal ini disebabkan karena masih jauhnya perlintasan yaitu 50,8 m sehingga pengemudi meningkatkan akselerasi kendaraannya. Demikian juga untuk kecepatan kendaraan ringan mengalami penurunan pada area 2 dan pada area 3 kembali meningkatkan kecepatan kendaraannya.

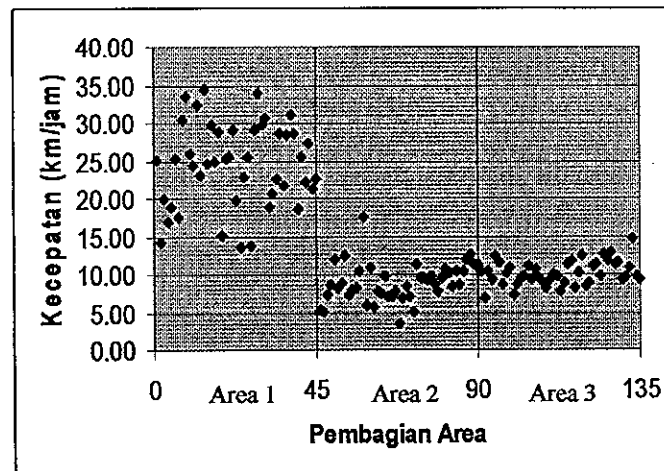
## 2. Sudi Payung

Perlintasan ini adalah perlintasan berpintu dengan *rumble strips* dengan lebar jalan 4,5 m dengan permukaan jalan aspal dan dalam kondisi baik dimana untuk buka maupun tutup pintu perlintasan dilakukan secara manual. Lokasi pemasangan *rumble strips* pada jarak 19,5 m sebelum perlintasan dengan panjang 7,9 m. Lokasi perlintasan ini terletak pada area persawahan dimana jarak pandangannya sangat bebas.

Dari data perhitungan kecepatan diperoleh sebaran data pada gambar dibawah ini.



Gambar 4.4. Kecepatan di masing masing area untuk sepeda motor di Sudi Payung Kendal (berpintu dengan *rumble strips*)



Gambar 4.5. Kecepatan di masing masing area untuk kendaraan ringan di Sudi Payung Kendal (berpintu dengan *rumble strips*)

Tabel 4.5. Penurunan/kenaikan kecepatan pada lokasi Sudi Payung.

No	Jenis Kendaraan	Kec 1	Kec 2	Kec 3	Penurunan/Kenaikan Kecepatan		
		(km/jam)	(km/jam)	(km/jam)	Kec1 - Kec2	Kec1 - Kec3	Kec2 - Kec3
1	Sepeda Motor	27.64	11.55	11.37	-58.21%	-58.86%	-1.56%
2	Kend Ringan	24.50	8.95	10.17	-63.47%	-58.49%	13.63%

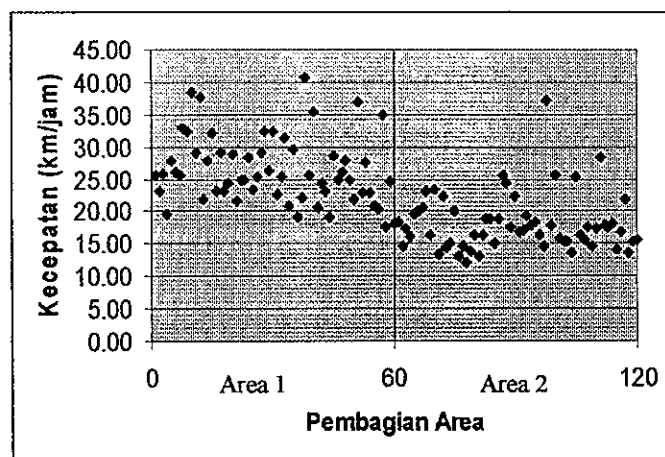
Sumber : Hasil perhitungan.

Dari tabel di atas terlihat bahwa untuk kecepatan sepeda motor mengalami penurunan pada area *rumble strips* dan sedikit mengalami penurunan pada area setelah *rumble strips*. Sedangkan untuk kecepatan kendaraan ringan mengalami penurunan pada area 2 dan dengan pendeknya jarak ke perlintasan maka hanya sedikit meningkatkan kecepatan kendaraannya pada area 3.

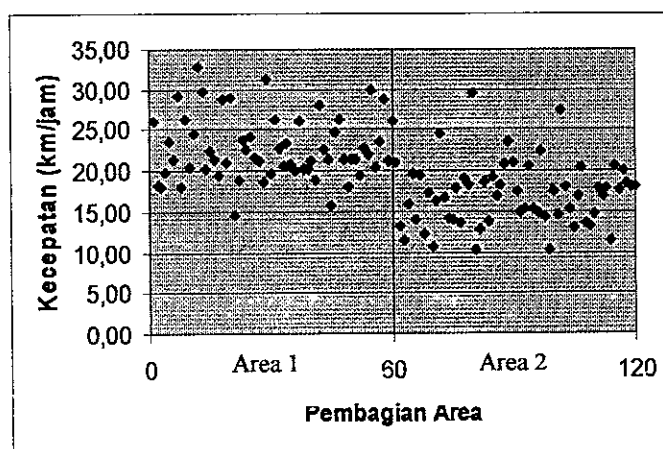
### 3. Jl. Madukoro

Perlintasan ini adalah perlintasan berpintu tanpa *rumble strips* dengan lebar jalan 7,5 m dengan permukaan jalan aspal dan dalam kondisi baik dimana untuk buka maupun tutup pintu perlintasan dilakukan secara elektrik. Lokasi perlintasan ini pada sebelah kanan memiliki jarak pandang yang cukup jauh sedangkan pada sebelah kanan jarak pandang erhalang oleh warung warung pedagang kaki.

Dari data perhitungan kecepatan diperoleh sebaran data pada gambar dibawah ini.



Gambar 4.6. Kecepatan di masing masing area untuk sepeda motor di Jl. Madukoro (berpintu tanpa *rumble strips*).



Gambar 4.7. Kecepatan di masing masing area untuk kendaraan ringan di Jl. Madukoro (berpintu tanpa *rumble strips*)

Tabel 4.6. Penurunan/kenaikan kecepatan pada lokasi Jalan Madukoro.

No	Jenis Kendaraan	Kec 1	Kec 2	Penurunan/Kenaikan Kecepatan
		(km/jam)	(km/jam)	Kec1 - Kec2
1	Sepeda Motor	26.43	18.18	-31.21%
2	Kendaraan Ringan	22.70	17.04	-24.93%

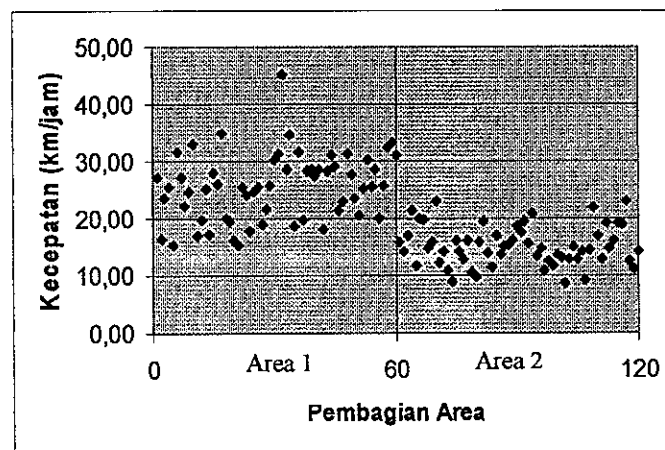
Sumber : Hasil perhitungan.

Dari tabel di atas terlihat bahwa untuk kecepatan sepeda motor maupun kendaraan ringan mengalami penurunan kecepatan dari area 1 (kecepatan normal) ke area 2. Penurunan kecepatan kendaraan untuk sepeda motor adalah 31,21 % dan 24,93 % untuk kendaraan ringan.

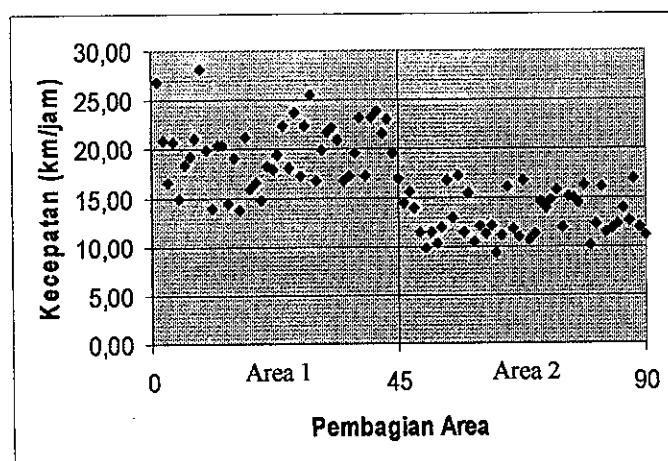
#### 4. Jl. Layur

Perlindungan ini adalah perlindungan berpintu tanpa *rumble strips* dengan lebar jalan 9 m dengan permukaan jalan aspal dan dalam kondisi baik dimana untuk buka maupun tutup pintu perlindungan dilakukan secara elektrik. Lokasi perlindungan ini pada sebelah kiri banyak terdapat warung warung pedagang kaki lima sedangkan pada sebelah kanan banyak perkantoran sehingga jarak pandang terhalang.

Dari data perhitungan kecepatan diperoleh sebaran data pada gambar dibawah ini.



Gambar 4.8. Kecepatan di masing masing area untuk sepeda motor di Jl. Layur (berpintu tanpa *rumble strips*)



Gambar 4.9. Kecepatan di masing masing area untuk kendaraan ringan di Jl. Layur (berpintu tanpa *rumble strips*).

Tabel 4.7. Penurunan/kenaikan kecepatan pada lokasi Jalan Layur.

No	Jenis Kendaraan	Kec 1	Kec 2	Penurunan/Kenaikan Kecepatan
		(km/jam)	(km/jam)	Kec1 - Kec2
1	Sepeda Motor	25.51	15.09	-40.85%
2	Kendaraan Ringan	20.36	13.23	-35.02%

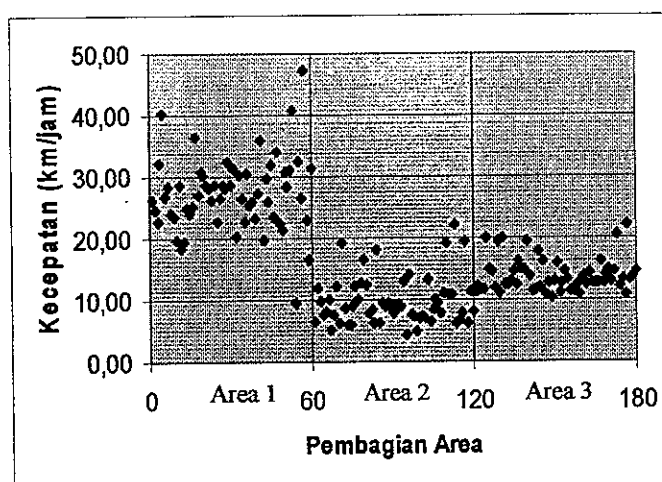
Sumber : Hasil perhitungan.

Dari tabel di atas terlihat bahwa untuk kecepatan sepeda motor maupun kendaraan ringan mengalami penurunan kecepatan yang cukup besar dari area 1 (kecepatan normal) ke area 2. Penurunan kecepatan kendaraan untuk sepeda motor adalah 40,85 % dan 35,02 % untuk kendaraan ringan.

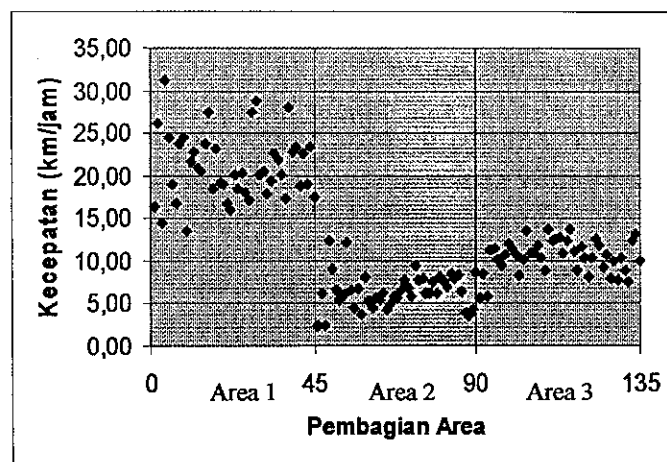
### 5. Mangkang Kulon

Perlintasan ini adalah perlintasan tanpa pintu dengan *rumble strips* dengan lebar jalan 4,0 m dengan permukaan jalan aspal dan dalam kondisi baik. Lokasi pemasangan *rumble strips* pada jarak 24 m sebelum perlintasan dengan panjang 5,15 m. Lokasi perlintasan ini terletak pada area perkampungan / pemukiman penduduk dimana jarak pandangannya terhalang rumah warga.

Dari data perhitungan kecepatan diperoleh sebaran data pada gambar dibawah ini.



Gambar 4.10. Kecepatan di masing masing area untuk sepeda motor di Jl. Mangkang Kulon (tanpa pintu dengan *rumble strips*).



Gambar 4.11. Kecepatan di masing masing area untuk kend. Ringan di Jl Mangkang Kulon (tanpa pintu dengan *rumble strips*).

Tabel 4.8. Penurunan/kenaikan kecepatan pada lokasi Mangkang Kulon.

No	Jenis Kendaraan	Kec 1	Kec 2	Kec 3	Penurunan/Kenaikan Kecepatan		
		(km/jam)	(km/jam)	(km/jam)	Kec1 - Kec2	Kec1 - Kec3	Kec2 - Kec3
1	Sepeda Motor	27.29	9.73	13.82	-64.35%	-49.36%	42.03%
2	Kend Ringan	20.99	6.51	10.53	-68.99%	-49.83%	61.75%

Sumber : Hasil perhitungan.

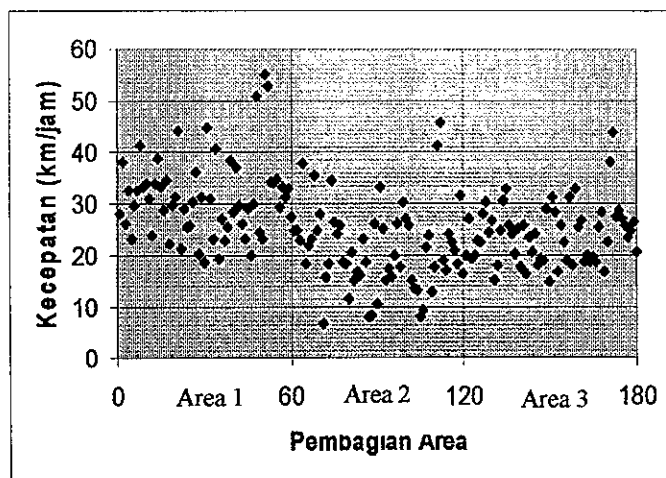
Dari tabel di atas terlihat bahwa untuk kecepatan sepeda motor maupun kendaraan ringan mengalami penurunan kecepatan yang cukup besar pada area *rumble strips* dan setelah *rumble strips* kembali meningkatkan kecepatannya. Dengan jarak ke perlintasan 24 m dan dirasa masih cukup jauh maka pengemudi mencoba meningkatkan kecepatan kendaraannya.

## 6. Tambak Lorok

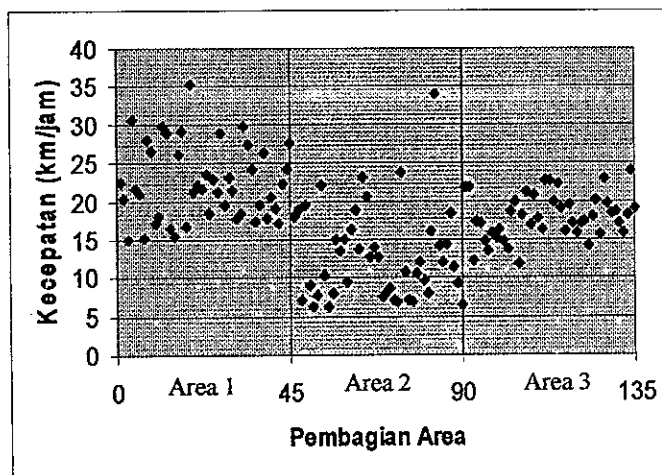
Perlintasan ini adalah perlintasan tanpa pintu dengan *rumble strips* dengan lebar jalan 4,0 m dengan permukaan jalan aspal dalam kondisi baik dan sedikit berlubang pada sebagian badan jalan. Lokasi pemasangan *rumble strips* pada jarak 50,5 m sebelum perlintasan dengan panjang 7 m. Lokasi perlintasan ini terletak pada area tambak dan rumah penduduk dimana jarak pandangnya cukup bebas.

Dari data perhitungan kecepatan diperoleh sebaran data pada gambar dibawah ini.





Gambar 4.12. Kecepatan di masing masing area untuk sepeda motor di Tambak Lorok. (tanpa pintu dengan *rumble strips*).



Gambar 4.13. Kecepatan di masing masing area untuk kend ringan di Tambak Lorok (tanpa pintu dengan *rumble strips*).

Tabel 4.9. Penurunan/kenaikan kecepatan pada lokasi Tambak Lorok.

No	Jenis Kendaraan	Kec 1	Kec 2	Kec 3	Penurunan/Kenaikan Kecepatan		
		(km/jam)	(km/jam)	(km/jam)	Kec1 - Kec2	Kec1 - Kec3	Kec2 - Kec3
1	Sepeda Motor	31.14	21.22	24.03	-31.86%	-22.83%	13.24%
2	Kend Ringan	22.36	12.87	17.93	-42.44%	-19.81%	39.32%

Sumber : Hasil perhitungan.

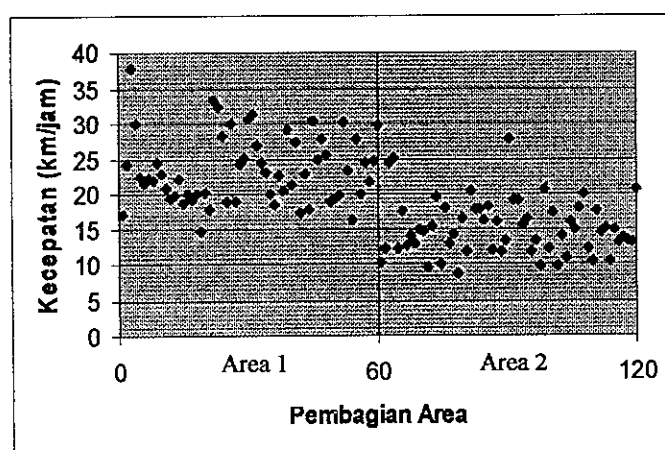
Dari tabel di atas terlihat bahwa untuk kecepatan sepeda motor maupun kendaraan ringan mengalami penurunan kecepatan yang cukup besar pada area *rumble strips* dan setelah

*rumble strips* kembali meningkatkan kecepatannya. Peningkatan kecepatan kendaraan ini lebih disebabkan karena masih jauhnya jarak dengan perlintasan.

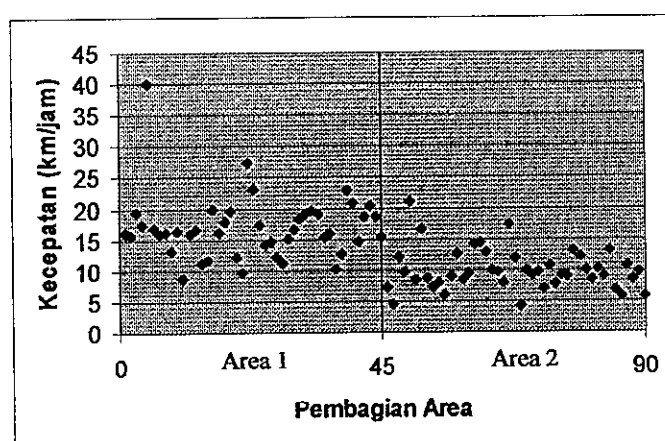
## 7. Mranggen

Perlintasan ini adalah perlintasan tanpa pintu tanpa *rumble strips* dengan lebar jalan 4,5 m dengan permukaan jalan aspal dan dalam kondisi baik. Lokasi perlintasan ini pada sebelah kiri terdapat perumahan penduduk sedangkan pada sebelah kanan kantor kelurahan dan rumah warga sehingga jarak pandang terhalang.

Dari data perhitungan kecepatan diperoleh sebaran data pada gambar dibawah ini.



Gambar 4.14. Kecepatan di masing masing area untuk sepeda motor di Mranggen (tanpa pintu tanpa *rumble strips*).



Gambar 4.15. Kecepatan di masing masing area untuk kendaraan ringan di Mranggen (tanpa pintu tanpa *rumble strips*).

Tabel 4.10. Penurunan/kenaikan kecepatan pada lokasi Mranggen.

No	Jenis Kendaraan	Kec 1	Kec 2	Penurunan/Kenaikan Kecepatan
		(km/jam)	(km/jam)	Kec1 - Kec2
1	Sepeda Motor	23.47	15.11	-35.62%
2	Kendaraan Ringan	14.79	8.17	-44.76%

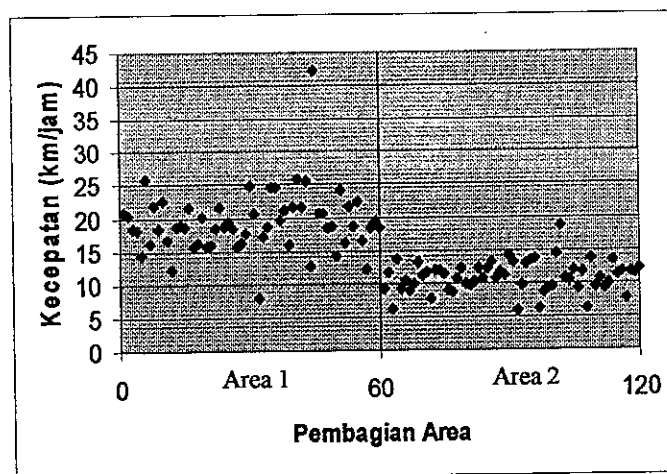
Sumber : Hasil perhitungan.

Dari tabel di atas terlihat bahwa untuk kecepatan sepeda motor maupun kendaraan ringan mengalami penurunan kecepatan dari area 1 (kecepatan normal) ke area 2. Penurunan kecepatan ini cukup besar yaitu 35.62 % untuk sepeda motor dan 44.76 % untuk kendaraan ringan.

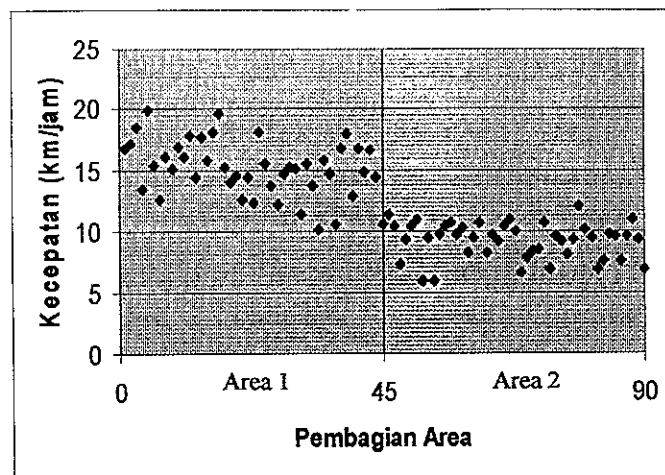
## 8. Jerakah

Perlindungan ini adalah perlindungan tanpa pintu tanpa *rumble strips* dengan lebar jalan 3,5 m dengan permukaan jalan aspal dan dalam kondisi baik. Lokasi perlindungan ini pada sebelah kiri dan kanan perlindungan adalah pemukiman rumah sehingga pada lokasi ini jarak pandang agak terhalang.

Dari data perhitungan kecepatan diperoleh sebaran data pada gambar dibawah ini.



Gambar 4.16. Kecepatan di masing masing area untuk sepeda motor di Jerakah (tanpa pintu tanpa *rumble strips*).



Gambar 4.17. Kecepatan di masing masing area untuk kendaraan ringan di Jerakah (tanpa pintu tanpa *rumble strips*).

Tabel 4.11. Penurunan/kenaikan kecepatan pada lokasi Jerakah

No	Jenis Kendaraan	Kec 1	Kec 2	Penurunan/Kenaikan Kecepatan
		(km/jam)	(km/jam)	Kec1 - Kec2
1	Sepeda Motor	19.3	10.88	-43.63%
2	Kendaraan Ringan	13.88	8.55	-38.40%

Sumber : Hasil perhitungan.

Dari tabel di atas terlihat bahwa untuk kecepatan sepeda motor maupun kendaraan ringan mengalami penurunan kecepatan dari area 1 (kecepatan normal) ke area 2. Penurunan kecepatan ini cukup besar yaitu 43.63 % untuk sepeda motor dan 38.40 % untuk kendaraan ringan.

Tabel 4.12. Rekapitulasi Kecepatan Rata rata di masing masing area.

No	Lokasi	Sepeda Motor			Kendaraan Ringan			Ket
		Kec 1	Kec 2	Kec 3	Kec 1	Kec 2	Kec 3	
		(km/jam)	(km/jam)	(km/jam)	(km/jam)	(km/jam)	(km/jam)	
1	Jl. Kokroso	29,24	17,23	23,10	25,44	15,95	18,07	Dg rumble
2	Sudi Payung	27,64	11,55	11,37	24,50	8,95	10,17	Dg rumble
3	Mangkang Kulon	27,29	9,73	13,82	20,99	6,51	10,53	Dg rumble
4	Tambak Lorok	31,14	21,22	24,03	22,36	12,87	17,93	Dg rumble
5	Jl. Madukoro	26,43	18,18	-	22,70	17,04	-	Tp rumble
6	Jl. Layur	25,51	15,09	-	20,36	13,23	-	Tp rumble
7	Mranggen	23,47	15,11	-	14,79	8,17	-	Tp rumble
8	Jerakah	19,30	10,88	-	13,88	8,55	-	Tp rumble

Sumber : Hasil perhitungan.

Tabel 4.13. Rekap Prosentase Turun/Naik Kecepatan Rata rata di Perlintasan dg Rumble.

No	Lokasi	Kec 1	Kec 2	Kec 3	Penurunan/kenaikan Kecepatan			Ket
		(km/jam)	(km/jam)	(km/jam)	Kec1-kec2	Kec1-kec3	Kec2-kec3	
Sepeda Motor								
1	JL. Kokroso	29.24	17.23	23.1	-41.07%	-21.00%	34.07%	Berpintu
2	Sudi Payung	27.64	11.55	11.37	-58.21%	-58.86%	-1.56%	Berpintu
3	Kulon	27.29	9.73	13.82	-64.35%	-49.36%	42.03%	Tanpa Pintu
4	Tambak Lorok	31.14	21.22	24.03	-31.86%	-22.83%	13.24%	Tanpa Pintu
Kendaraan Ringan								
5	JL. Kokroso	25.44	15.95	18.07	-37.30%	-28.97%	13.29%	Berpintu
6	Sudi Payung	24.5	8.95	10.17	-63.47%	-58.49%	13.63%	Berpintu
7	Kulon	20.99	6.51	10.53	-68.99%	-49.83%	61.75%	Tanpa Pintu
8	Tambak Lorok	22.36	12.87	17.93	-42.44%	-19.81%	39.32%	Tanpa Pintu

Sumber : Hasil perhitungan.

Tabel 4.14. Rekap Prosentase Penurunan Kecepatan Rata rata di Perlintasan tanpa Rumble.

No	Lokasi	Kec 1	Kec 2	Penurunan Kecepatan		Ket
		(km/jam)	(km/jam)	Kec1	Kec2	
Sepeda Motor						
1	Jl. Madukoro	26.43	18.18	-31.21%		Berpintu
2	Jl. Layur	25.51	15.09	-40.85%		Berpintu
3	Mranggen	23.47	15.11	-35.62%		Tanpa Pintu
4	Jerakah	19.3	10.88	-43.63%		Tanpa Pintu
Kendaraan Ringan						
1	Jl. Madukoro	22.7	17.04	-24.93%		Berpintu
2	Jl. Layur	20.36	13.23	-35.02%		Berpintu
3	Mranggen	14.79	8.17	-44.76%		Tanpa Pintu
4	Jerakah	13.88	8.55	-38.40%		Tanpa Pintu

Sumber : Hasil perhitungan.

#### 4.3.2. Gerakan Kepala Toleh / Tidak Toleh

Data gerakan kepala ini diperoleh dengan pengamatan langsung dilapangan, yaitu survaior mengamati gerakan kepala si pengemudi di area 1, area 2 dan area3 baik untuk pengemudi sepeda motor maupun pengemudi kendaraan ringan. Dari hasil pengamatan diperoleh data bahwa si pengemudi melakukan gerakan kepala pada area 3 untuk lokasi yang ada *rumble strips* dan area 2 pada lokasi tanpa *rumble strips*.

Pada penyajian data ini disampaikan besarnya proporsi toleh/tidak bagi pengemudi sepeda motor maupun kendaraan ringan dengan pengelompokkan untuk lokasi dengan pintu, tanpa pintu, dengan *rumble strips* dan tanpa *rumble strips*.

Tabel 4.15. Jumlah Data Hasil Survei Toleh/Tidak Toleh

No	Lokasi	Gerakan Kepala Pengemudi			
		Sepeda Motor		Kend. Ringan	
		Toleh	Tidak	Toleh	Tidak
1.	Jl. Kokroso	1	59	4	56
2.	Sudi Payung	21	39	17	28
3.	Jl. Madukoro	2	58	12	48
4.	Jl. Layur	10	50	9	36
5.	Mangkang Kulon	55	5	33	12
6.	Tambak Lorok	38	22	33	12
7.	Mranggen	44	16	36	9
8.	Jerakah	56	4	42	3

Sumber : Hasil Survei Lapangan

#### 4.4. Analisis Data

##### 4.4.1. Kecepatan

Analisis data kecepatan yang dilakukan adalah untuk mengetahui apakah kecepatan normal sama atau berbeda dengan kecepatan sebelum perlintasan yaitu dengan uji t Analisis pada selisih rata rata dengan varian tidak diketahui. Dimana untuk lokasi yang ada *rumble strips* yaitu membandingkan kecepatan di area 1 dengan kecepatan di area 3, sedangkan untuk lokasi tanpa *rumble strips* yaitu dengan membandingkan kecepatan di area 1 dengan area 2.

Sebelum menganalisis dengan selisih rata rata terlebih dahulu dilakukan pengujian hipotesa pada perbedaan dua varian, pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah kedua varian yaitu sepeda motor dan kendaraan ringan sama atau berbeda.

Setelah dilakukan pengujian, diperoleh bahwa  $F_0 = 1,05 < F_{(\alpha/2), (n1 - 1), (n2 - 1)} = 1,6803$ , artinya  $H_0$  diterima, yang berarti bahwa varian untuk sepeda motor dan kendaraan ringan adalah sama, dengan perincian perhitungan terlampir. Dengan diperolehnya hasil bahwa varian keduanya sama maka untuk analisis selisih rata rata dengan varian tidak diketahui menggunakan asumsi dua populasi mempunyai varian yang sama  $\sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \sigma^2$ .

### a. Analisis Pada Selisih Rata rata Sebelum dan Menjelang Perlintasan

Dari hasil analisis selisih rata rata untuk sepeda motor maupun kendaraan ringan pada area kecepatan normal dibandingkan kecepatan menjelang perlintasan diperoleh hasil sebagai berikut :

#### 1. Pada lokasi dengan *rumble strips* :

Sepeda motor : area 1 dengan area 3, berbeda, artinya bahwa kedua rata rata kecepatan kendaraan sebelum dan sesudah *rumble strips* berbeda (perhitungan pada lampiran 3).

Kendaraan ringan : area 1 dengan area 3, berbeda, artinya bahwa kedua rata rata kecepatan kendaraan sebelum dan sesudah *rumble strips* berbeda (perhitungan pada lampiran 3).

#### 2. Pada lokasi tanpa *rumble strips* :

Sepeda motor : area 1 dengan area 2, berbeda, artinya bahwa kedua rata rata kecepatan normal kendaraan sebelum dan menjelang perlintasan berbeda (perhitungan pada lampiran 3).

Kendaraan ringan : area 1 dengan area 2, berbeda, artinya bahwa kedua rata rata kecepatan normal kendaraan sebelum dan menjelang perlintasan berbeda (perhitungan pada lampiran 3).

### b. Analisis Varian (ANOVA)

Analisis ini digunakan untuk mengetahui apakah perilaku kecepatan pengemudi baik sepeda motor maupun kendaraan ringan pada 4 (empat) kategori di 8 (delapan ) lokasi penelitian sama atau berbeda. Analisis ini membandingkan dengan mengelompokkan antara lokasi yang ada / tanpa *rumble strips* dan lokasi yang ada / tanpa pintu perlintasan.

Dari hasil perhitungan ANOVA diperoleh hasil sebagai berikut :

1. Sepeda motor : adalah sama, artinya bahwa dengan membandingkan perilaku kecepatan pengemudi sepeda motor di keempat kategori lokasi adalah mempunyai rata-rata yang sama (perhitungan pd lampiran 3).
2. Kendaraan ringan : adalah berbeda, artinya bahwa dengan membandingkan perilaku kecepatan pengemudi kendaraan ringan di keempat kategori lokasi adalah mempunyai rata-rata yg berbeda (perhitungan pd lampiran 3).

### c. Analisis Pada Selisih Rata rata Dengan Membandingkan Keempat Kategori

Analisis ini dilakukan untuk mengetahui apakah ada kesamaan atau perbedaan kecepatan dengan membandingkan antara masing masing lokasi. Dengan cara menggunakan analisis selisih rata rata sama seperti pada uraian sebelumnya, maka dengan membandingkan keempat kategori diperoleh hasil analisis sebagai berikut :

Tabel 4.16. Hasil Membandingkan Kecepatan Pada Keempat Kategori Lokasi.

No	Kategori Lokasi	Sepeda Motor	Kendaraan Ringan
1.	Pintu rumble – Pintu tanpa rumble	Sama	Sama
2.	Pintu rumble – Tanpa pintu rumble	Sama	Sama
3.	Pintu rumble – Tanpa pintu tanpa rumble	Sama	Sama
4.	Pintu tanpa rumble – Tanpa pintu rumble	Sama	Sama
5.	Pintu tanpa rumble – Tanpa pintu tanpa rumble	Sama	Berbeda
6.	Tanpa pintu rumble – Tanpa pintu tanpa rumbe	Sama	Sama

Sumber : Hasil perhitungan.

#### 4.3.2. Analisis Gerakan Kepala Toleh / Tidak Toleh

Untuk analisis gerakan kepala ini menggunakan *Binomial Non Parametric* dari *Software SPSS 10.0*. Pada analisis ini diberikan penomoran yang berbeda antara toleh dan tidak toleh, yaitu untuk toleh = 1 dan untuk tidak toleh = 2. Analisis ini dilakukan pada setiap lokasi pengamatan. Adapun untuk analisis pada lokasi jalan kokrosono hasilnya adalah sebagai berikut :

##### Sepeda Motor

##### Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
SPDMOTOR	60	1.9833	.12910	1.00	2.00



## Binomial Test

	Category	N	Observed Prop.	Test Prop.	Asymp. Sig. (2-tailed)
SPDMOTOR	Group 1	2.00	59	.98	.000 <sup>a</sup>
	Group 2	1.00	1	.02	
	Total	60	1.00		

a. Based on Z Approximation.

## Kendaraan Ringan

## Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
KDRINGAN	60	1.9333	.25155	1.00	2.00

## Binomial Test

	Category	N	Observed Prop.	Test Prop.	Asymp. Sig. (2-tailed)
KDRINGAN	Group 1	2.00	56	.93	.000 <sup>a</sup>
	Group 2	1.00	4	.07	
	Total	60	1.00		

a. Based on Z Approximation.

Sedangkan untuk lokasi lainnya dapat dilihat pada lampiran.

Kemudian dari hasil analisis dengan SPSS 10.0 tersebut dapat kami rangkum dalam table berikut ini.

Pada penyajian data ini disampaikan besarnya proporsi toleh/tidak bagi pengemudi sepeda motor maupun kendaraan ringan dengan pengelompokkan untuk lokasi ada/tanpa pintu dan lokasi ada/tanpa *rumble strips*.

Tabel 4.17. Prosentase Pengemudi Toleh/Tidak Toleh di Perlintasan Berpintu.

No	Lokasi	Gerakan Kepala		Ket
		Toleh (%)	Tidak (%)	
Sepeda Motor				
1	JL. Kokroso	1,67	98,33	Dengan Rumble
2	Sudi Payung	35,00	65,00	Dengan Rumble
3	Jl. Madukoro	3,33	96,67	Tanpa Rumble
4	Jl. Layur	16,67	83,33	Tanpa Rumble
Kendaraan Ringan				
1	JL. Kokroso	6,67	93,33	Dengan Rumble
2	Sudi Payung	37,78	62,22	Dengan Rumble
3	Jl. Madukoro	20,00	80,00	Tanpa Rumble
4	Jl. Layur	20,00	80,00	Tanpa Rumble

Sumber : Hasil perhitungan.

Tabel 4.18. Prosentase Pengemudi Toleh/Tidak Toleh di Perlintasan Tidak Berpintu.

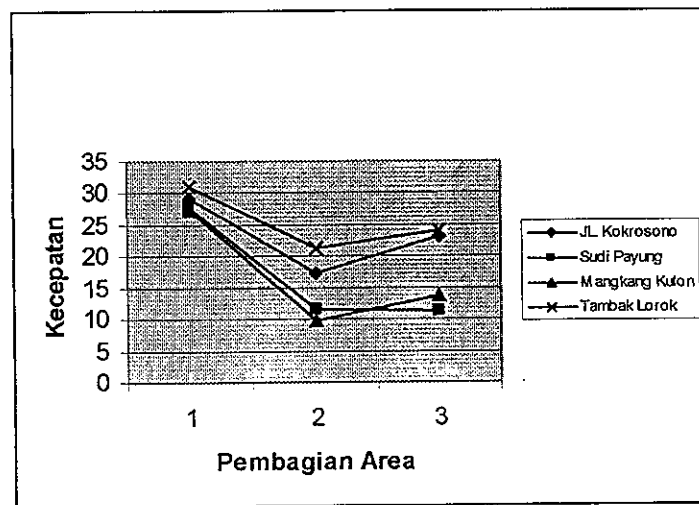
No	Lokasi	Gerakan Kepala		Ket
		Toleh (%)	Tidak (%)	
Sepeda Motor				
1	Mangkang Kulon	91,67	8,33	Dengan Rumble
2	Tambak Lorok	63,33	36,67	Dengan Rumble
3	Mranggen	73,33	26,67	Tanpa Rumble
4	Jerakah	93,33	6,67	Tanpa Rumble
Kendaraan Ringan				
1	Mangkang Kulon	73,33	26,67	Dengan Rumble
2	Tambak Lorok	73,33	26,67	Dengan Rumble
3	Mranggen	80,00	20,00	Tanpa Rumble
4	Jerakah	93,33	6,67	Tanpa Rumble

Sumber : Hasil perhitungan.

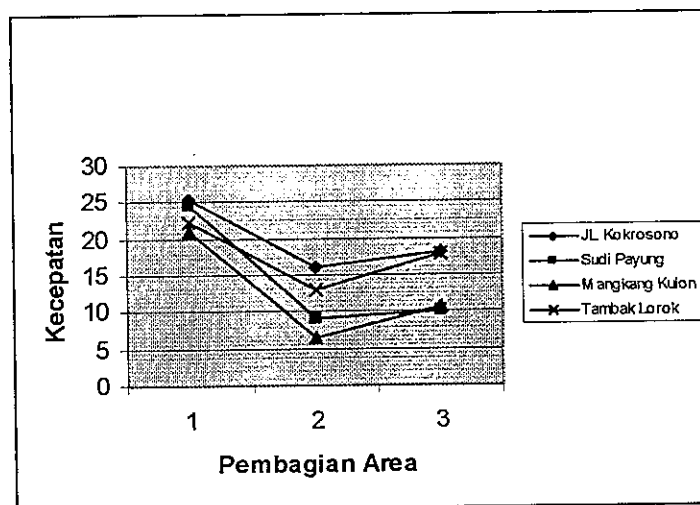
## 4.5. Pembahasan Hasil Analisis

### 4.5.1. Kecepatan

Dari hasil perhitungan kecepatan kendaraan pada lokasi dengan/tanpa *rumble strips* kecenderungan mengalami penurunan dari kecepatan normal ke kecepatan menjelang perlintasan, baik sepeda motor maupun kendaraan ringan. Seperti pada gambar grafik berikut ini.



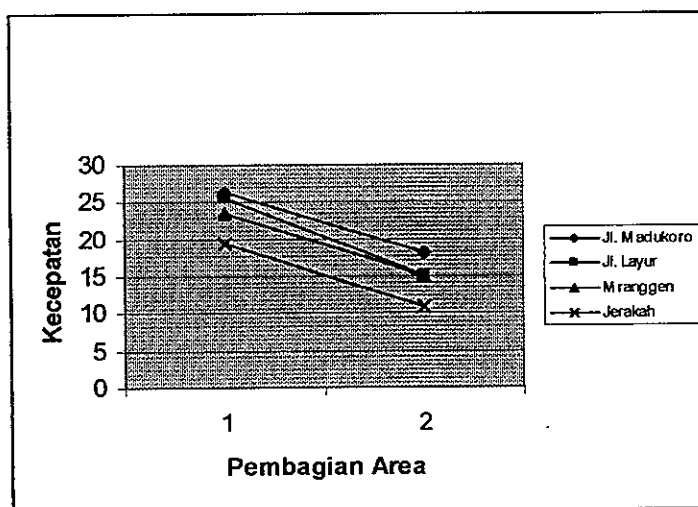
Gambar 4.18. Kecepatan rata rata sepeda motor pada lokasi *rumble strips*.



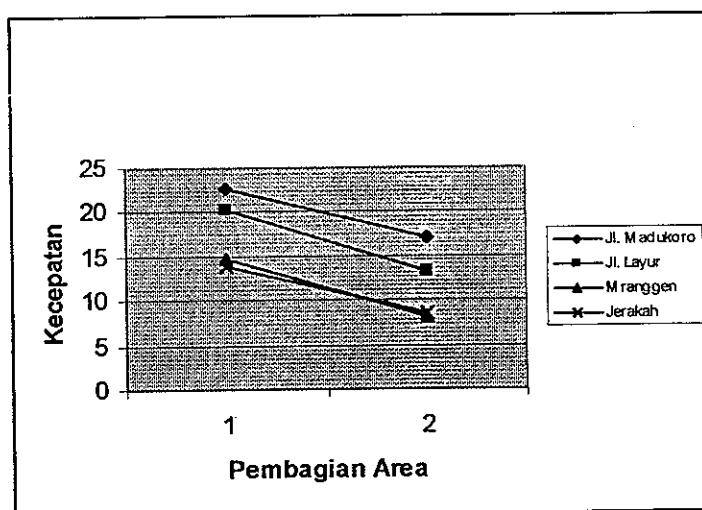
Gambar 4.19. Kecepatan rata rata kendaraan ringan pada lokasi *rumble strips*.

Terlihat pada Gambar 4.18 dan Gambar 4.19 baik sepeda motor maupun kendaraan ringan semuanya mengalami penurunan kecepatan dari kecepatan normal ke kecepatan di

area *rumble strips*, namun kemudian kembali menaikkan kecepatan kendaraannya. Hanya pada lokasi sudi payung terlihat bahwa setelah *rumbe strips* kecepatan rata rata kendaraan cenderung sama dengan kecepatan pada area *rumble strips*, hal ini disebabkan karena jarak pemasangan *rumble strips* relatif lebih dekat dengan perlintasan.

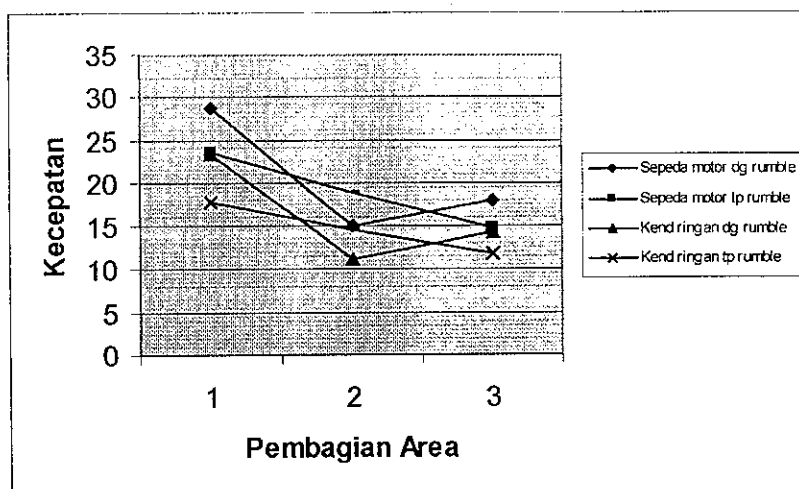


Gambar 4.20. Kecepatan rata rata sepeda motor pada lokasi tanpa *rumble strips*.



Gambar 4.21. Kecepatan rata rata kendaraan ringan pada lokasi tanpa *rumble strips*.

Gambar 4.20 dan Gambar 4.21 menunjukkan bahwa pada lokasi tanpa *rumble strips* terlihat bahwa penurunan kecepatan dari kecepatan normal ke kecepatan menjelang perlintasan cenderung sama pada setiap lokasi, hanya saja untuk lokasi tanpa pintu kecepatan rata rata kendaraan lebih rendah dari pada kecepatan pada lokasi dengan pintu.



Gambar 4.22. Kecepatan rata rata kendaraan di lokasi ada/tanpa *rumble strips*.

Pada Gambar 4.22 menunjukkan bahwa kecepatan rata rata kendaraan menjelang perlintasan dengan adanya *rumble strips* justru lebih besar jika dibandingkan dengan kecepatan kendaraan pada lokasi tanpa *rumble strips*, meskipun ada penurunan kecepatan pada area 2.

Pada analisis selisih rata rata sepeda motor dengan uji t antara area 1 dengan area 3 untuk lokasi dengan *rumble strips* dan antara area 1 dan 2 untuk lokasi tanpa *rumble strips*, diperoleh hasil yang **berbeda**, yaitu  $t_{hitung} = 3.230 > t_{tabel} = 2.447$  dan  $t_{hitung} = 4,112 > t_{tabel} = 2.447$ , sehingga bahwa kec normal dan kec menjelang perlintasan adalah berbeda.

Dengan menggunakan analisis varian, didapat bahwa pengaruh *rumble strips* dan pintu perlintasan dari keempat kategori penelitian dengan tingkat signifikansi 0,05 secara nyata tidak mempengaruhi kecepatan rata rata sepeda motor, yang ditunjukkan dengan nilai  $f_{hitung} = 2,59 < f_{0,05, 3, 28} = 2,95$ , yang berarti bahwa **tidak ada perbedaan** antara ada / tanpa *rumble strips* dan ada / tanpa pintu perlintasan.

Tabel 4.19. Prosentase penurunan kecepatan sepeda motor.

No	Lokasi	Kec Normal (km/jam)	Kec Menjelang Perlintasan (km/jam)	Penurunan Kecepatan
<b>Lokasi Dengan <i>Rumble Strips</i></b>				
1	Jl. Kokrosono	29.24	23.1	-21.00%
2	Sudi Payung	27.64	11.37	-58.86%
3	Mangkang Kulon	27.29	13.82	-49.36%
4	Tambak Lorok	31.14	24.03	-22.83%
Rata rata		28.83	18.08	-38.01%
<b>Lokasi Tanpa <i>Rumble Strips</i></b>				
1	Jl. Madukoro	26.43	18.18	-31.21%
2	Jl. Layur	25.51	15.09	-40.85%
3	Mranggen	23.47	15.11	-35.62%
4	Jerakah	19.3	10.88	-43.63%
Rata rata		23.68	14.82	-37.83%

Sumber : Hasil perhitungan.

Pada analisis selisih rata rata kendaraan ringan dengan uji t antara area 1 dengan area 3 untuk lokasi dengan *rumble strips* dan antara area 1 dan 2 untuk lokasi tanpa *rumble strips*, diperoleh hasil yang **berbeda**, yaitu  $t_{hitung} = 3.764 > t_{tabel} = 2.447$  dan  $t_{hitung} = 2,588 > t_{tabel} = 2.447$ , sehingga bahwa kecepatan normal dan kecepatan menjelang perlintasan adalah berbeda.

Dengan menggunakan analisis varian, didapat bahwa pengaruh *rumble strips* dan pintu perlintasan dari keempat kategori penelitian dengan tingkat signifikansi 0,05 secara nyata mempengaruhi kecepatan rata rata kendaraan ringan, yang ditunjukkan dengan nilai  $f_{hitung} = 8,17 > f_{0,05, 3, 28} = 2,95$ , yang berarti bahwa **ada perbedaan** antara ada / tanpa *rumble strips* dan ada / tanpa pintu perlintasan .

Tabel 4.20. Prosentase penurunan kecepatan kendaraan ringan.

No	Lokasi	Kec Normal (km/jam)	Kec Menjelang Perlintasan (km/jam)	Penurunan Kecepatan
<b>Lokasi Dengan <i>Rumble Strips</i></b>				
5	Jl. Kokroso	25.44	18.07	-28.97%
6	Sudi Payung	24.5	10.17	-58.49%
7	Mangkang Kulon	20.99	10.53	-49.83%
8	Tambak Lorok	22.36	17.93	-19.81%
Rata rata		23.32	14.18	-39.28%
<b>Lokasi Tanpa <i>Rumble Strips</i></b>				
5	Jl. Madukoro	22.7	17.04	-24.93%
6	Jl. Layur	20.36	13.23	-35.02%
7	Mranggen	14.79	8.17	-44.76%
8	Jerakah	13.88	8.55	-38.40%
Rata rata		17.93	11.75	-35.78%

Sumber : Hasil perhitungan.

Dari 8 (delapan) lokasi penelitian terlihat adanya karakteristik yang berbeda beda sehingga besarnya penurunan kecepatan rata rata kendaraan dari kecepatan normal ke kecepatan menjelang perlintasan sangat bervariasi. Hal ini disebabkan banyaknya faktor penunjang dan kondisi di sekitar perlintasan yang sangat berbeda. Antara lain ada/tanpa pintu perlintasan dan jarak *rumble strips* ke perlintasan.

Tabel 4.21. Penurunan kecepatan berdasarkan ada/tanpa pintu pada lokasi dg *rumble strip*.

No	Lokasi	Penurunan Kecepatan	Ada/Tanpa Pintu
<b>Sepeda Motor</b>			
1	Jl. Kokroso	-21.00	Pintu Elektrik
2	Sudi Payung	-58.86	Pintu Manual
3	Mangkang Kulon	-49.36	Tanpa Pintu
4	Tambak Lorok	-22.83	Tanpa Pintu
<b>Kendaraan Ringan</b>			
5	Jl. Kokroso	-28.97	Pintu Elektrik
6	Sudi Payung	-58.49	Pintu Manual
7	Mangkang Kulon	-49.83	Tanpa Pintu
8	Tambak Lorok	-19.81	Tanpa Pintu

Sumber : Hasil perhitungan.

Tabel 4.22. Penurunan kecepatan berdasarkan ada/tanpa pintu pada lokasi tanpa *rumble strip*.

No.	Lokasi	Penurunan Kecepatan	Ada/Tanpa Pintu
<b>Sepeda Motor</b>			
1	Jl. Madukoro	-31.21	Pintu Elektrik
2	Jl. Layur	-40.85	Pintu Elektrik
3	Mranggen	-35.62	Tanpa Pintu
4	Jerakah	-43.63	Tanpa Pintu
<b>Kendaraan Ringan</b>			
5	Jl. Madukoro	-24.93	Pintu Elektrik
6	Jl. Layur	-35.02	Pintu Elektrik
7	Mranggen	-44.76	Tanpa Pintu
8	Jerakah	-38.40	Tanpa Pintu

Sumber : Hasil perhitungan.

Tabel 4.23. Penurunan kecepatan berdasarkan jarak pemasangan *rumble strips*.

No	Lokasi	Penurunan Kecepatan	Jarak Rumble Thd Perlintasan
<b>Sepeda Motor</b>			
1	Jl. Kokroso	-21.00	50,8 m
2	Sudi Payung	-58.86	19,5 m
3	Mangkang Kulon	-49.36	24 m
4	Tambak Lorok	-22.83	50,6 m
<b>Kendaraan Ringan</b>			
5	Jl. Kokroso	-28.97	50,8 m
6	Sudi Payung	-58.49	19,5 m
7	Mangkang Kulon	-49.83	24 m
8	Tambak Lorok	-19.81	50,6 m

Sumber : Hasil perhitungan.

Dari uraian masing masing lokasi penelitian terlihat bahwa jarak pemasangan *rumble strips* terhadap perlintasan yang konsisten berpengaruh terhadap penurunan kecepatan, yaitu dari kecepatan normal ke kecepatan setelah *rumble strips*. Dari tabel di atas terlihat bahwa makin jauh jarak pemasangan *rumble strips* ke perlintasan maka semakin kecil penurunan kecepatan dari kecepatan normal ke kecepatan setelah *rumble strips*. Demikian juga sebaliknya makin dekat jarak pemasangan maka semakin besar penurunan kecepatannya.



#### 4.5.2. Gerakan Kepala Toleh/Tidak

Dari proporsi toleh dapat dilihat bahwa untuk lokasi perlintasan berpintu, pengemudi yang melakukan gerakan kepala (menoleh) prosentasenya lebih sedikit. Hal ini dimungkinkan karena si pengemudi percaya sepenuhnya kepada petugas penjaga perlintasan. Selain itu juga jarak pandang (*visibility triangle*) sangat pendek yang disebabkan karena terhalang warung warung pedagang kaki lima. Sedangkan untuk lokasi perlintasan tanpa pintu, prosentase pengemudi yang menoleh lebih banyak. Hal ini disebabkan karena adanya perilaku hati hati dari si pengemudi (*safety behavior*). Untuk gerakan toleh pengemudi ini juga dipengaruhi oleh sistem buka/tutup pintu yaitu pintu elektrik dan pintu manual selain itu juga dipengaruhi oleh jarak pandang pengemudi.

Tabel 4.24. Prosentase pengemudi toleh berdasarkan jenis pintu di perlintasan berpintu.

No	Lokasi	Gerakan Kepala Toleh (%)	Ada/Tanpa Pintu
<b>Sepeda Motor</b>			
1	JL. Kokroso	1,67	Pintu Elektrik
2	Sudi Payung	35,00	Pintu Manual
3	Jl. Madukoro	3,33	Pintu Elektrik
4	Jl. Layur	16,67	Pintu Elektrik
<b>Kendaraan Ringan</b>			
1	JL. Kokroso	6,67	Pintu Elektrik
2	Sudi Payung	37,78	Pintu Manual
3	Jl. Madukoro	20,00	Pintu Elektrik
4	Jl. Layur	20,00	Pintu Elektrik

Sumber : Hasil perhitungan.

Tabel 4.25. Prosentase pengemudi toleh berdasarkan perlintasan tanpa pintu.

No	Lokasi	Gerakan Kepala	Ada/Tanpa Pintu
		Toleh (%)	
Sepeda Motor			
1	Mangkang Kulon	91,67	Tanpa Pintu
2	Tambak Lorok	63,33	Tanpa Pintu
3	Mranggen	73,33	Tanpa Pintu
4	Jerakah	93,33	Tanpa Pintu
Kendaraan Ringan			
1	Mangkang Kulon	73,33	Tanpa Pintu
2	Tambak Lorok	73,33	Tanpa Pintu
3	Mranggen	80,00	Tanpa Pintu
4	Jerakah	93,33	Tanpa Pintu

Sumber : Hasil perhitungan.

Tabel 4.26. Prosentase pengemudi toleh berdasarkan jarak pandang di perlintasan berpintu.

No	Lokasi	Gerakan Kepala	Jarak Pandang
		Toleh (%)	
Sepeda Motor			
1	JL. Kokroso	1,67	Terhalang
2	Sudi Payung	35,00	Bebas
3	Jl. Madukoro	3,33	Terhalang
4	Jl. Layur	16,67	Terhalang
Kendaraan Ringan			
1	JL. Kokroso	6,67	Terhalang
2	Sudi Payung	37,78	Bebas
3	Jl. Madukoro	20,00	Terhalang
4	Jl. Layur	20,00	Terhalang

Sumber : Hasil perhitungan.

Tabel 4.27. Prosentase pengemudi toleh berdasarkan jarak pandang di perlintasan tanpa pintu.

No	Lokasi	Gerakan Kepala Toleh (%)	Jarak Pandang
<b>Sepeda Motor</b>			
1	Mangkang Kulon	91,67	Terhalang
2	Tambak Lorok	63,33	Bebas
3	Mranggen	73,33	Terhalang
4	Jerakah	93,33	Terhalang
<b>Kendaraan Ringan</b>			
1	Mangkang Kulon	73,33	Terhalang
2	Tambak Lorok	73,33	Bebas
3	Mranggen	80,00	Terhalang
4	Jerakah	93,33	Terhalang

Sumber : Hasil perhitungan.

Untuk perilaku toleh pengemudi pada lokasi yang berpintu secara elektrik ternyata prosentase toleh kecil, hal ini disebabkan karena pengemudi percaya sepenuhnya dengan penjaga dimana untuk menutup pintu perlintasan menerima sinyal kalau kereta akan datang. Sedangkan untuk lokasi Sudi Payung perilaku toleh pengemudi (hati hati) cukup besar dimana proses menutup pintu secara manual atas pantauan petugas secara visual sehingga pengemudi kurang percaya sepenuhnya kepada petugas penjaga.

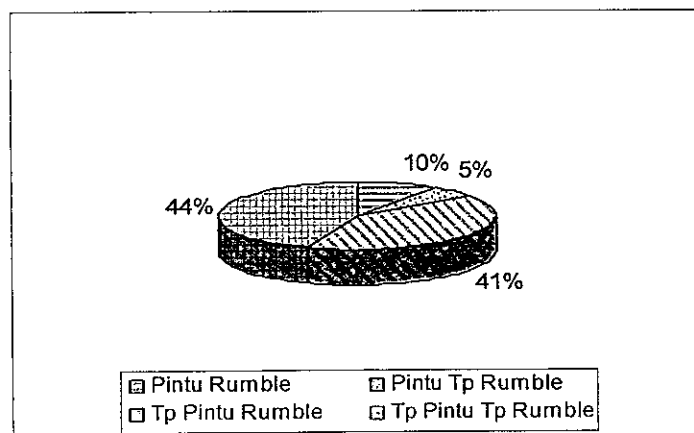
Demikian juga untuk jarak pandang berpengaruh terhadap perilaku toleh, untuk lokasi berpintu dimana untuk jarak pandang bebas prosentase menoleh pengemudi lebih besar dibandingkan dengan lokasi yang memiliki jarak pandang terbatas. Sedangkan untuk lokasi tanpa pintu dimana untuk jarak pandang bebas prosentase menoleh pengemudi lebih kecil dibandingkan dengan lokasi yang memiliki jarak pandang terbatas.

Pada tabel di bawah ini dikelompokkan prosentase toleh pengemudi baik sepeda motor maupun kendaraan ringan yang dibagi menjadi 4 (empat) kategori dengan masing masing 2 (dua) lokasi. Kemudian kedua data tersebut di rata rata dan dibandingkan dengan rata rata kategori lainnya seperti terlihat pada gambar grafik *pie* dibawah ini.

Tabel 4.28. Prosentase rata rata toleh pengemudi sepeda motor di 4 (empat) kategori penelitian.

Ada Pintu <i>Ada Rumble</i>	Ada Pintu <i>Tanpa Rumble</i>	Tanpa Pintu <i>Ada Rumble</i>	Tanpa Pintu <i>Tanpa Rumble</i>
18.33	10.00	77.50	83.33

Sumber : Hasil perhitungan.

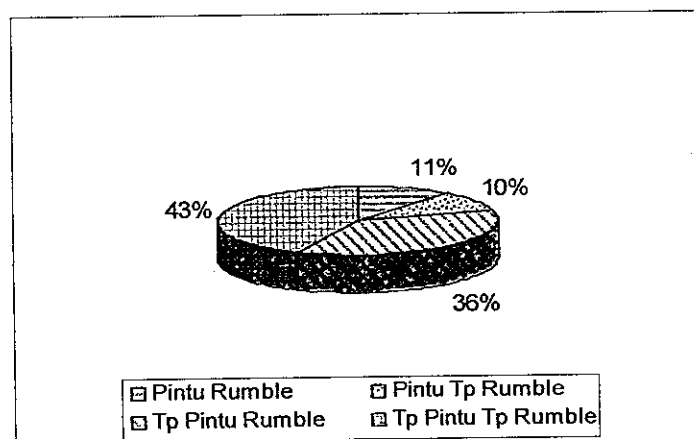


Gambar 23. Prosentase toleh pengemudi sepeda motor.

Tabel 4.29. Prosentase rata rata toleh pengemudi kendaraan ringan di 4 (empat) kategori penelitian.

Ada Pintu Ada <i>Rumble</i>	Ada Pintu <i>Tanpa Rumble</i>	Tanpa Pintu <i>Ada Rumble</i>	Tanpa Pintu <i>Tanpa Rumble</i>
22.22	20.00	73.33	86.67

Sumber : Hasil perhitungan.



Gambar 24. Prosentase toleh pengemudi kendaraan ringan.

Dari uraian di atas terlihat bahwa besar kecilnya perilaku toleh disebabkan karena ada/tanpa pintu perlintasan, dimana untuk lokasi dengan pintu perlintasan perilaku toleh pengemudi sangat kecil sebaliknya untuk lokasi tanpa pintu perilaku toleh sangat besar. Sedangkan untuk keberadaan *rumble strips* perilaku toleh pengemudi baik sepeda motor maupun kendaraan ringan tidak berpengaruh.

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1. Kesimpulan

Dari hasil analisis data dapat ditarik suatu kesimpulan sebagai berikut :

- a. *Rumble strips* merupakan suatu rambu peringatan secara fisik yang diperuntukkan kepada pengemudi kendaraan agar lebih meningkatkan kewaspadaan.
- b. Pada lokasi lokasi yang diteliti diperoleh bahwa :
  - Keberadaan *rumble strips* kurang berpengaruh terhadap kecepatan, hal ini terlihat dari penurunan kecepatan normal dengan kecepatan menjelang perlintasan baik pada lokasi ada maupun tanpa *rumble strips* cenderung sama, yaitu pada lokasi dengan *rumble strips* penurunan kecepatan sebesar 38,01 % untuk sepeda motor dan 39,28 % untuk kendaraan ringan, sedangkan pada lokasi tanpa *rumble strips* penurunan kecepatan sebesar 37,83 % untuk sepeda motor dan 35,78 % untuk kendaraan ringan.
  - *Rumble strips* diduga akan lebih efektif jika jarak pemasangannya relatif dekat dengan perlintasan kereta api yaitu kurang lebih 19,5 m seperti pada lokasi Sudi Payung Kendal, dimana pada jarak pemasangan ini kecepatan menjelang perlintasan turun 1,56 % dibandingkan dengan kecepatan di *rumble strips*.
  - Dengan membandingkan kecepatan rata rata menggunakan uji statistik pada keempat kategori menjelang perlintasan yaitu ada pintu – ada *rumble*, ada pintu – tanpa *rumble*, tanpa pintu – ada *rumble* dan tanpa pintu – tanpa *rumble* :
    - untuk sepeda motor, tidak ada perbedaan;
    - kendaraan ringan, ada perbedaan, yaitu untuk kecepatan rata rata pada lokasi berpintu tanpa *rumble strips* lebih besar 44,76 % dibandingkan dengan lokasi tanpa pintu tanpa *rumble strips*.
  - Keberadaan *rumble strips* tidak berpengaruh terhadap perilaku toleh, dimana perilaku toleh lebih disebabkan karena ada/tanpa pintu, bukan karena ada/tanpa *rumble strips*. Perilaku toleh juga diduga dipengaruhi oleh jarak pandang dan sistem buka/tutup pintu elektrik atau manual. Untuk lokasi ada pintu - ada *rumble* perilaku toleh 20,28 %, ada pintu - tanpa *rumble* 15,0 % tanpa pintu - ada *rumble* 75,42 % dan tanpa pintu - tanpa *rumble* 85,0 %.

## 5.2. Saran

Dari hasil analisis di atas kami sarankan sebagai berikut :

- a Karena banyaknya karakteristik perlintasan yang berbeda beda, disarankan kepada pemerintah pusat agar dapat menetapkan keseragaman (standarisasi) rambu/penunjang disekitar perlintasan kereta api.
- b Dengan kurang nyatanya pengaruh *rumble strips* di sekitar perlintasan kereta api maka perlu dipikirkan pemasangan alternatif peralatan ( rambu ) lainnya.
- c Dengan banyaknya pengemudi yang percaya terhadap petugas dan peralatan pintu perlintasan, dimohon kepada Pemerintah Daerah dan PT. KAI agar lebih serius memperhatikan kehandalan dari SDM dan peralatan pintu tersebut.
- d Perlu penelitian lebih lanjut mengenai jarak pemasangan *rumble strips* terhadap perlintasan yang lebih efektif serta perilaku pengemudinya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alvinsyah & Sutanto Soehodho, *Dasar Dasar Sistem Transportasi*, Laboratorium Transportasi Jurusan Sipil - FTUI.
- Bambang Haryadi, Ir, M.Sc, (1998) "Efektivitas Rambu Lalu Lintas Stop Pada Perlintasan Jalan Kereta Api", *Simposium I Forum Studi Transportasi Perguruan Tinggi*, Aula Timur ITB, 3 Desember 1998.
- Brian L. Bowman, Jurnal "Analysis of Railroad – Highway Crossing Active Advance Warning Devices", *Transportation Research Record* 1114.
- Eugene R. Russell, P.E., Thomas Butcher and L. Michael, P.E., "A Quick, Inexpensive Data Collection Technique for Approach Speed Analysis", *Traffic Engineering* / May 1976.
- F.D. Hobbs (1979), *Perencanaan dan Teknik Lalu Lintas*, edisi kedua, terjemahan Ir. Suprpto TM, MSc, Ir. Waldijono, Gajah Mada University Press.
- H.W. Leibowitz, Jurnal "Grade Crossing Accidents and Human Factor Engineering", *American Scientist*, Volume 73.
- <http://www.fhwa.dot.gov/legisregs/directives/techadv/t504035.htm>, tanggal download 28 Oktober 2004.
- [http://safety.fhwa.dot.gov/fourthlevel/exec\\_summary.htm](http://safety.fhwa.dot.gov/fourthlevel/exec_summary.htm), tanggal download 28 Oktober 2004.
- Janet Coleman, Joseph S. Koziol, Jr and Peter H. Mengert, "Railroad Grade Crossing Passive Signing Study", March 1979, *Public Roads*.
- Jurusan Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro, 2002, *Materi Ajar Dasar dasar Rekayasa Transportasi*.
- Keputusan Menteri Perhubungan No.3 Tahun 1994 tentang Alat Pengendali dan Pengaman Pemakai Jalan.
- Michael J. Cynecki, James W. Sparks and Jenny L. Grote, Jurnal "Rumble Strips and Pedestrian Safety", *ITE Journal*, Agustus 1993.
- Morlok (1988), *Pengantar Teknik dan Perencanaan Transportasi*, Penerbit Erlangga.
- Mustafid, *Statistika Terapan*, Magister Teknik Sipil Universitas Diponegoro 2003.
- O'Flaherty, CA (1997), *Physical Methods of Traffic Control*, Transportasy Planning and Traffic Engineering, Chap 2, pp 464 – 472, Amol, London.
- Ofyar Z Tamin (1992), *Perencanaan dan Pemodelan Transportasi, contoh soal dan aplikasi*, edisi kesatu, Penerbit ITB.



Pengolahan Data Statistik dengan SPSS 10.0, Wahana Komputer.

Ronald E Walpole & Raymond H Myers, Ilmu Peluang dan Statistika untuk Insinyur dan Ilmuwan, edisi ke-4, Penerbit ITB Bandung.

Suranto, 2002, Tesis, Analisis Pengaruh Berbagai Ukuran dan Bentuk "*Speed Humps*" Terhadap Kecepatan, Universitas Gadjah Mada Yogyakarta.

Transport Research Laboratory (TRL), Overseas Development Administration (ODA), 1991, England, *Towards Safer Roads in Developing Countries*, 1<sup>st</sup> edition, pp 162.

Undang undang No.13 Tahun 1992 tentang Perkerataapian.

US. Department of Transportation, Federal Highway Administration, "*Railroad – Highway Grade Crossing Handbook* ", Second Edition FHWA-TS-86-215, September 1986.